

Cognizione, corpo e cultura 2018-2019

Anna Borghi

anna.borghi@uniroma1.it

Sito web: <http://laral.istc.cnr.it/borghi>



Indice: concetti e parole astratte

- Definizione
- Tipi di concetti astratti
- Teorie dei concetti astratti
- Proposta WAT (Words As social Tools) ed evidenze
- Problemi aperti
- Concetti astratti, linguaggio e lingue



- **There is no abstract art. You must always start with something. Afterward you can remove all traces of reality. (Picasso)**

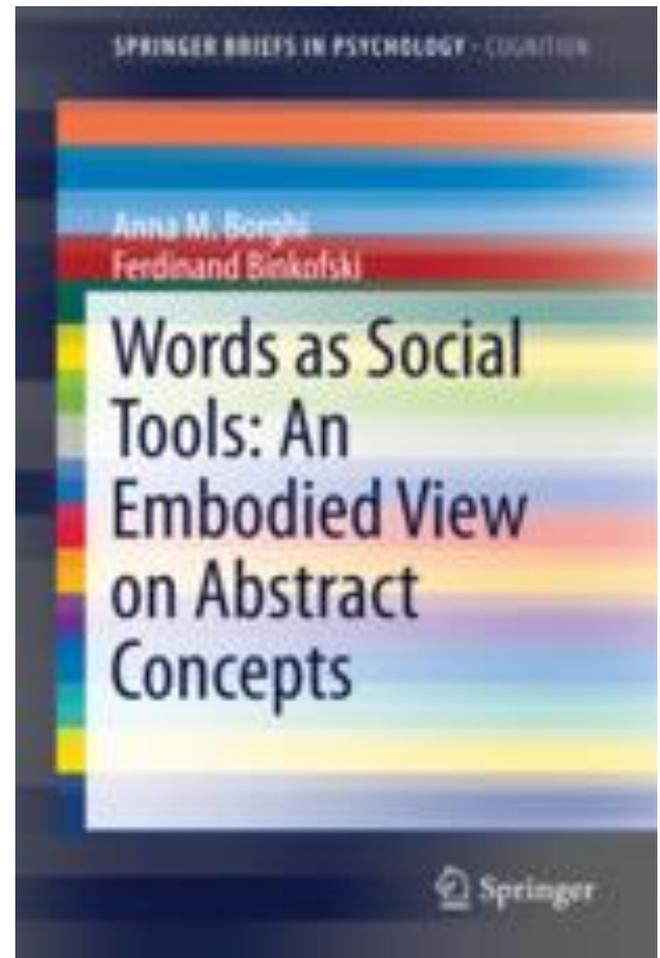
CONCETTI ASTRATTI: DI CHE SI TRATTA? ASTRAZIONE E ASTRATTEZZA

Categorizzare implica sempre qualche tipo di **astrazione**:
es. cane-animale.

Qui focus sull'**astrattezza**. Es. libertà, fantastico, verità



Borghi, Barca, Binkofski, Castelfranchi, Pezzulo,
Tummolini, *Physics of Life Reviews*, in press



CONCETTI ASTRATTI: COME DEFINIRLI?



verità

Tristezza??

Sensazioni interocettive

Puzza: ??

Comportamento di
evitamento

???????

Disaccordo quando cerchiamo di categorizzare nomi o verbi come astratto.

Inoltre: tipicamente usiamo parole combinate in **frasi**, non parole singole.



CONCETTI ASTRATTI: COME DEFINIRLI?

bottiglia



CONTINUUM, non dicotomia; spazio multidimensionale

- **Diverso tipo di grounding.** Non oggetti singoli come referenti, ma scene, situazioni, eventi. es. “libertà”.
- **Modalità sensoriali.** **Meno legati** ai 5 sensi (ma Connell & Lynott, 2012). Ma probabile ruolo maggiore di **interocezione** (Connell et al. 2017, 2018; Dellantonio & Job, 2017) ed **emozioni** (Kousta et al., 2011; Vigliocco et al. 2014).
- **Complessità.** “abstract concepts often capture complex configurations of physical and mental events” (Barsalou, 2003).
- **Variabilità di significato.** Sia entro che tra i partecipanti. Es. “Bottiglia” vs. “libertà”.

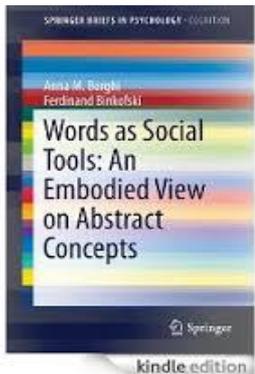
libertà





PAROLE COME SOCIAL TOOLS, NON SOLO PUNTATORI

- **Le parole non sono soltanto puntatori a dei referenti: Oltre una visione referenziale del grounding delle parole**
- **Le parole sono strumenti sociali (social tools):**
 - ☀ Ci aiutano ad interagire con l'ambiente fisico e sociale, lo modificano (esterno)
 - ☀ Estendono e migliorano la nostra capacità di pensare (interno)
 - ☀ Questo è vero per tutte le parole, ma in particolare per quelle astratte



Borghi & Binkofski, 2014; Borghi, Scorolli, Caligiore, Baldassarre, Tummolini, *Frontiers in Psychology*, 2013

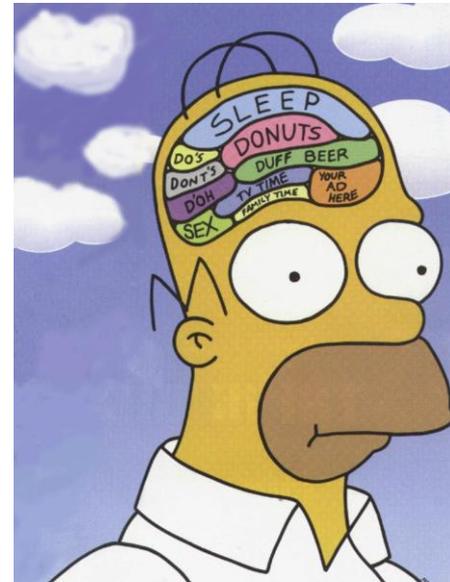
CONCETTI ASTRATTI E TEORIE EMBODIED E GROUNDED

- Gran parte delle evidenze riguardano parole concrete, con alta immaginabilità – es. nomi di oggetti manipolabili, verbi di azione
- Problema: dimostrare che i **concetti astratti** siano “**grounded**” in percezione, azione – **Sfida** aperta
- Per alcuni concetti astratti (**numeri, emozioni**) la sfida è **meno complessa** (Fischer & Brugger, 2011; Moseley, 2012, 2013; Dreyer et al., 2015)

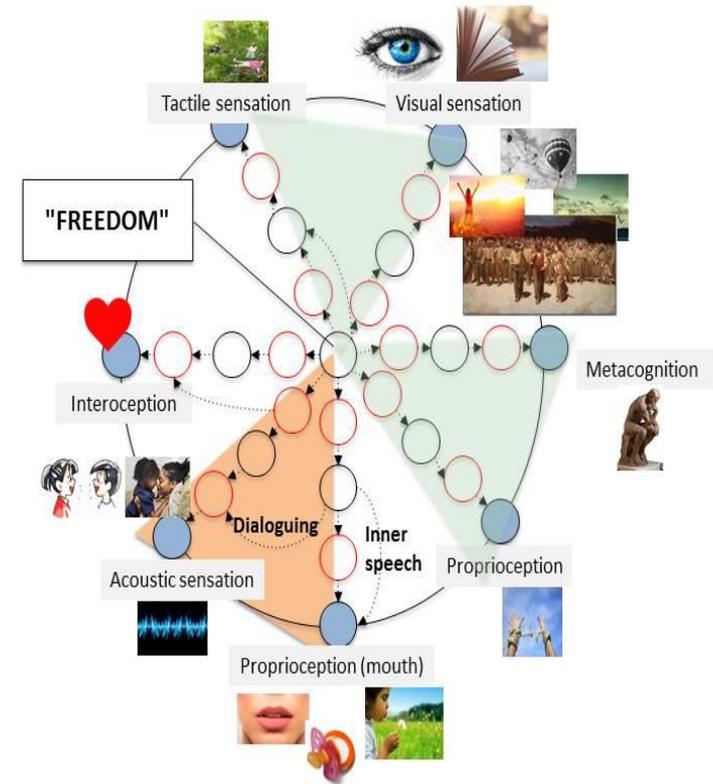
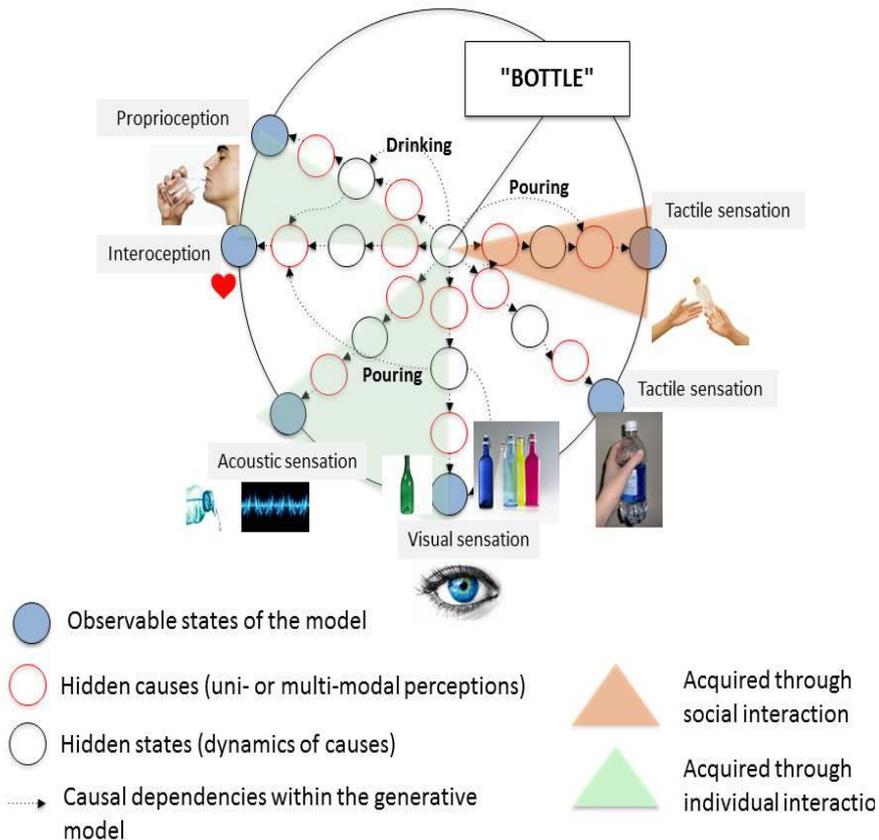


CONCETTI ASTRATTI E TEORIE DISTRIBUZIONALI

- Teorie **distribuzionali** (significato = co-occorrenza di parole in ampi corpora): non hanno problemi particolari nello spiegare i concetti astratti (es. Landauer & Dumais, 1997)
- Ma non sono in grado di spiegare in modo convincente tutti i tipi di concetti: problema del **symbol grounding** (Harnad, 1990; Cangelosi, Greco & Harnad, 2000)



DUE ESEMPI

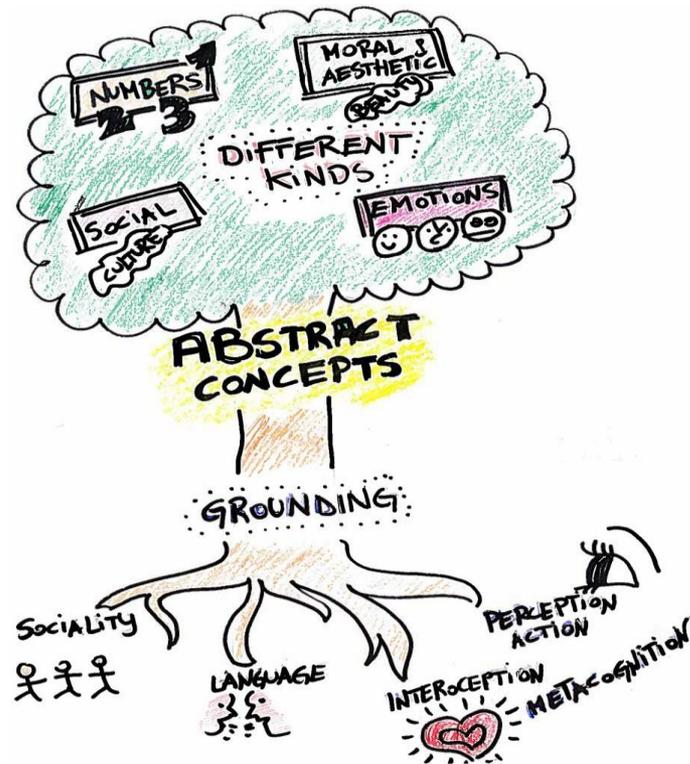


FREEDOM: più importanza di propriocezione (bocca), metacognizione, dimensione sociale

Borghi, Barca, Binkofski, Castelfranchi, Pezzulo, Tummolini, *Physics of Life Reviews*, in press

TIPI DI CONCETTI ASTRATTI

- ☀️ Ipotizziamo che le diverse dimensioni che caratterizzano i concetti astratti (inner grounding, linguaggio, socialità, aspetti sensorimotori) abbiano un **peso differente per i diversi tipi di concetti astratti**.



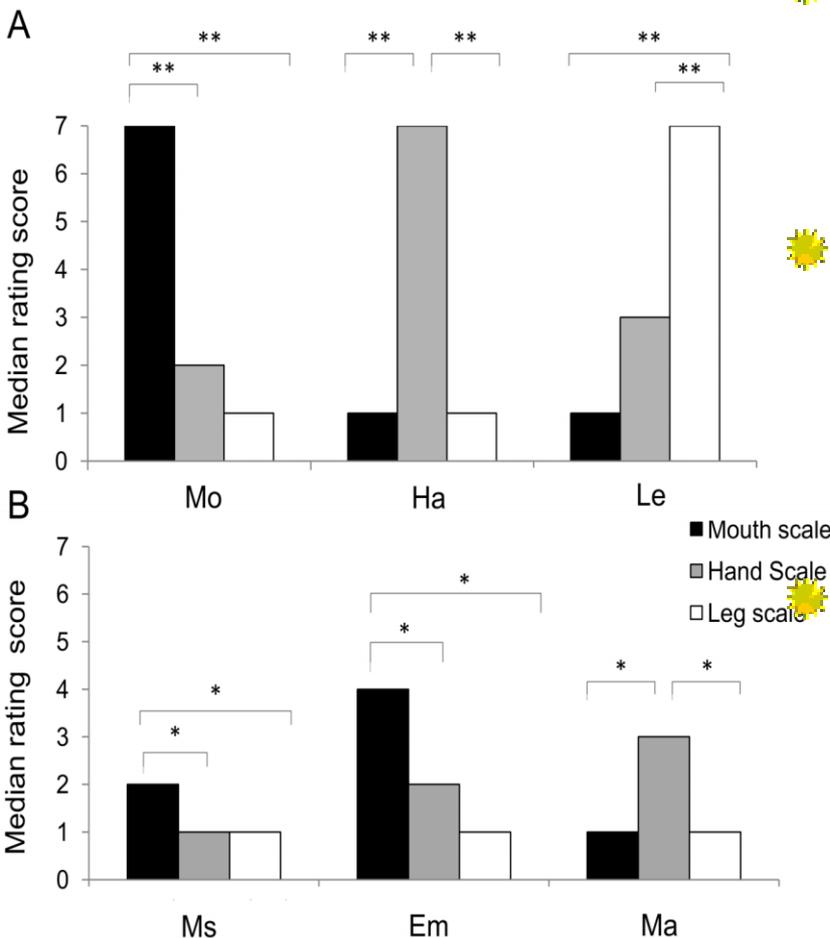
Vari tipi di concetti e parole astratte?

Esistono diversi tipi di concetti astratti?

- ✿ Altarriba et al (2009). Differenza tra termini emotivi e altri termini astratti. **EMOZIONI**?????
- ✿ Ghio, Vaghi & Tettamanti (2013). Valutazioni di azioni concrete (relate a bocca, mani, gambe) e astratte (**stati mentali, emozioni, relate alla matematica**): quali effettori coinvolti? Termini matematici a metà tra concreti e astratti. **NUMERI**??? attivazione della mano



Concetti di stati mentali, emotivi, matematici

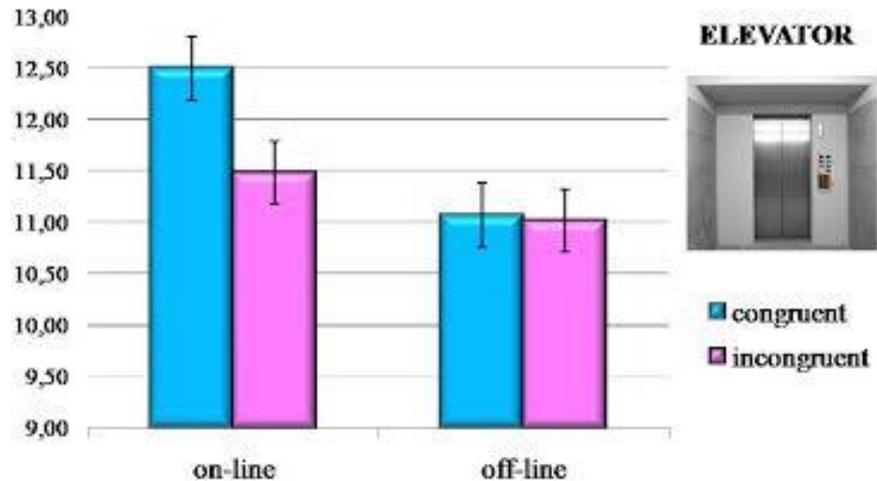


☀️ Frasi di stati mentali, emotive, matematiche – «She memorizes the procedure», «She feels happy», «She determines the sum».

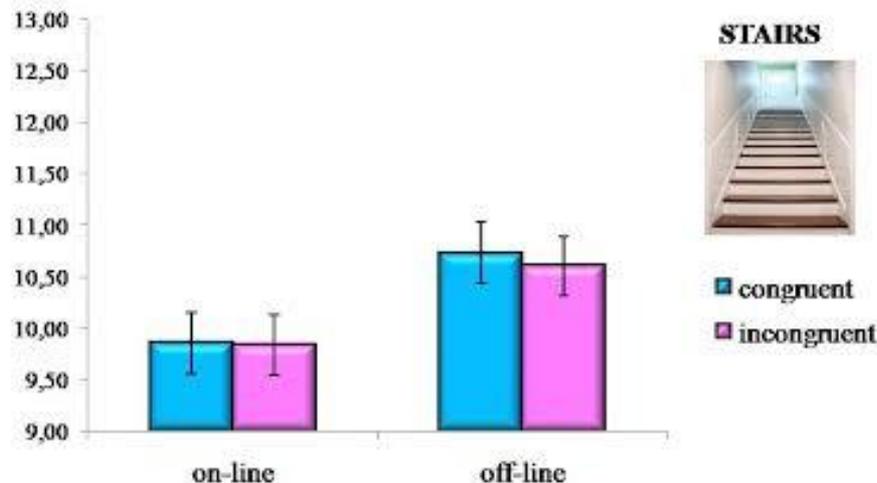
☀️ Valutazione delle parti del corpo: evaluate how much the action described in each sentence involved the mouth, the hand, and the leg

☀️ Risultati: coinvolgimento della bocca per gli stati mentali, sia di bocca che mano per emozioni, di mano per concetti matematici.

Numeri: "grounded" nel sistema motorio



■ congruent
■ incongruent



■ congruent
■ incongruent

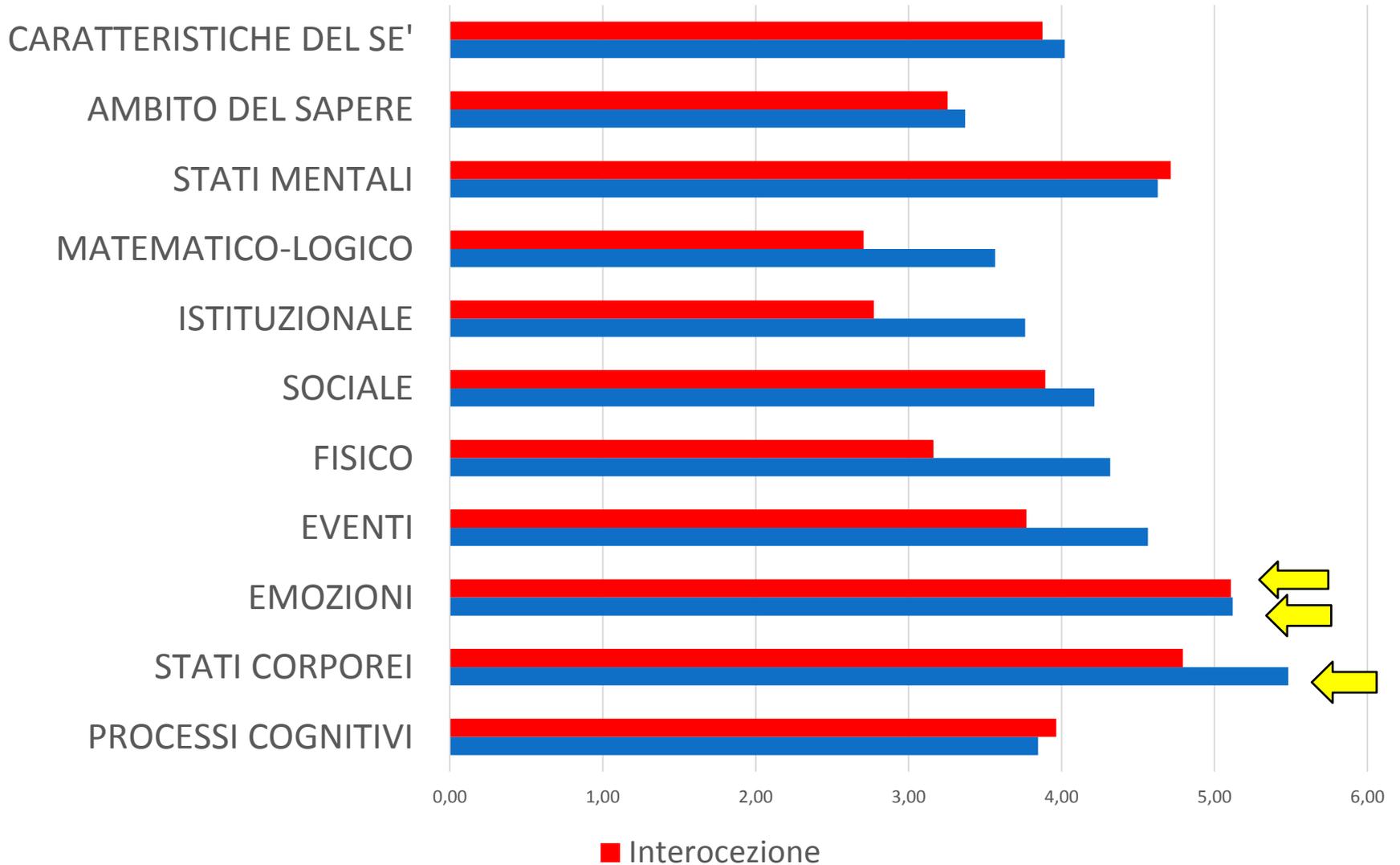
- **Compito:** aggiungere o sottrarre 3 ad un numero iniziale per 22 secondi e dire a voce alta il risultato
- In contemporanea, movimento ascendente o discendente con ascensore o scale
- **Risultato:** Effetto di congruenza online: durante, non subito dopo l'esecuzione
- Nessun effetto in condizione immaginativa

TIPI DI CONCETTI ASTRATTI

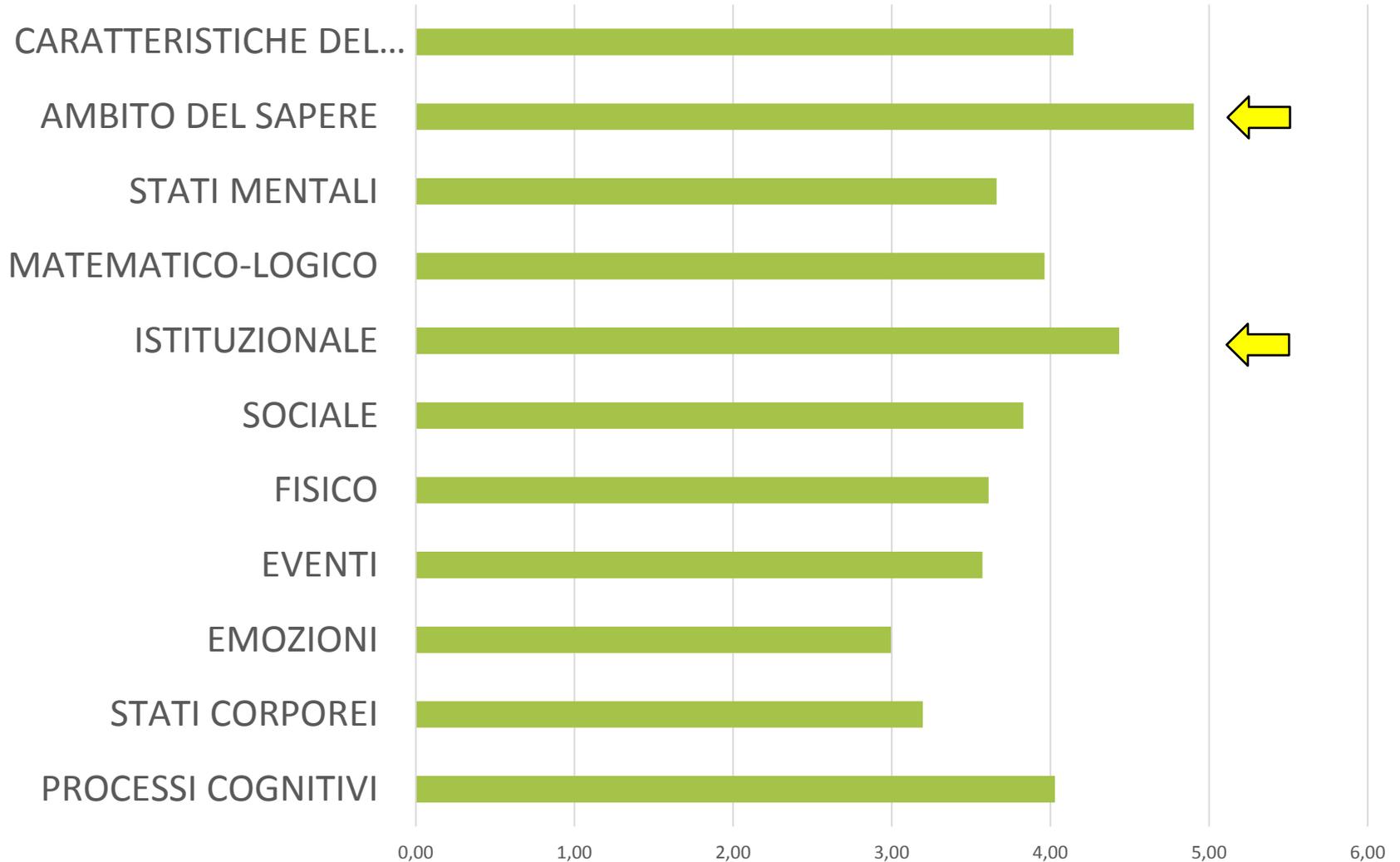
Tabella 1 Elenco delle 19 categorie in cui sono state classificate le 425 parole astratte. Per ogni categoria degli esempi prototipici di concetti in essa inclusi.

categoria	esempi di concetti
Ambiti del sapere	<i>filosofia; linguistica; poetica</i>
Astratti puri	<i>scopo; verità; concetto</i>
Caratteristiche del sé	<i>coraggio; inefficienza; abilità</i>
Emozioni	<i>rabbia; paura; sorpresa</i>
Eventi	<i>festa; attività; guaio</i>
Fasi temporali della vita	<i>infanzia; crescita; stagione</i>
Fisici	<i>vuoto; atomo; dettaglio</i>
Immaginari	<i>paradiso; fantasma; mistero</i>
Istituzionali	<i>nazione; democrazia; partito</i>
Linguistici	<i>affermazione; discorso; analogia</i>
Matematici-logici	<i>somma; numero; differenza</i>
Processi cognitivi	<i>attenzione; memoria; immaginazione</i>
Sociali: intersoggettivi	<i>accordo; lealtà; reputazione</i>
Sociali: individuali verso gli altri	<i>cortesìa; disprezzo; gentilezza</i>
Sociali: ruolo	<i>laureato; vittima; saggio</i>
Spaziali	<i>luogo; spazio; direzione</i>
Stati corporei	<i>freddo; brivido; dolore</i>
Stati mentali	<i>dubbio; esitazione; noia</i>
Temporali	<i>giorno; presente; inizio</i>

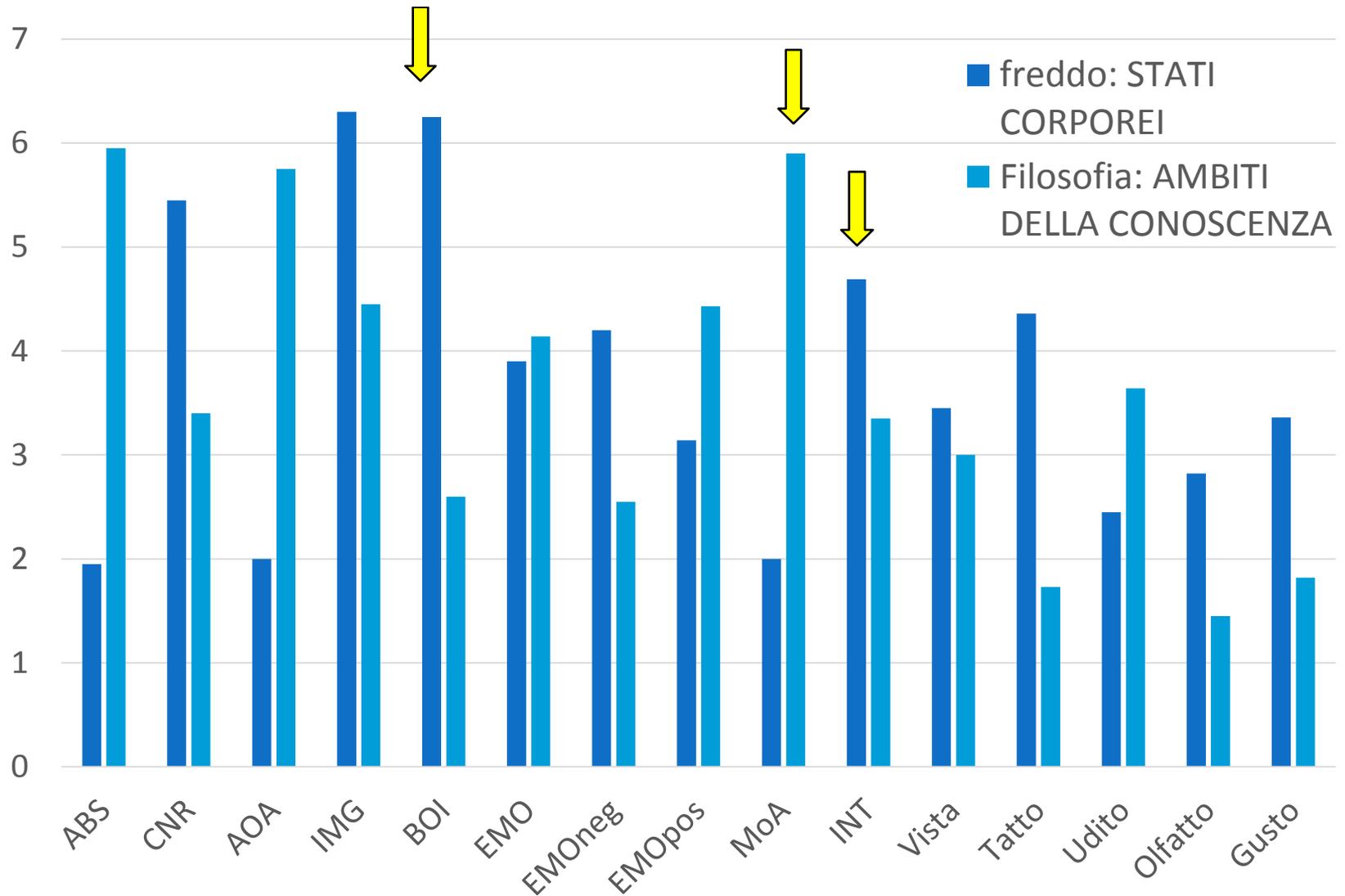
INTEROCEZIONE E BOI



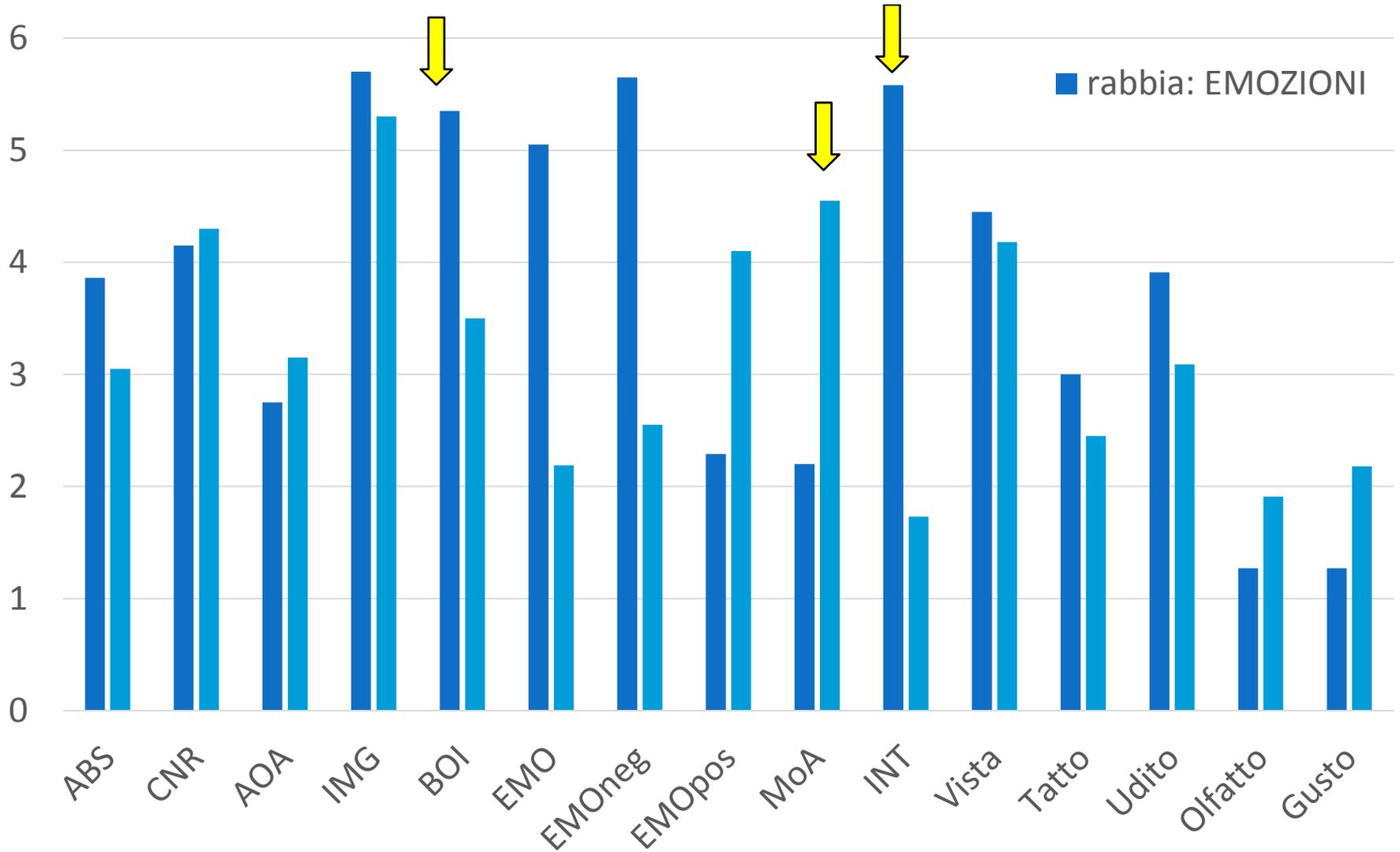
TIPI DI CONCETTI ASTRATTI: Modality Of Acquisition (MoA)



ESEMPI DI RATINGS



ESEMPI DI RATINGS



TIPI DI CONCETTI ASTRATTI

2 macrotipologie di concetti astratti:

✿ 1) **concetti “meno embodied”** (immaginari, astratti puri, ambiti del sapere e istituzionali): alto livello di astrattezza (alta ABS), più difficili da immaginare (basso IMG), referente con cui non è facile interagire fisicamente (basso BOI), appresi prevalentemente attraverso il linguaggio (alto MoA) in età più avanzata (alta AoA).

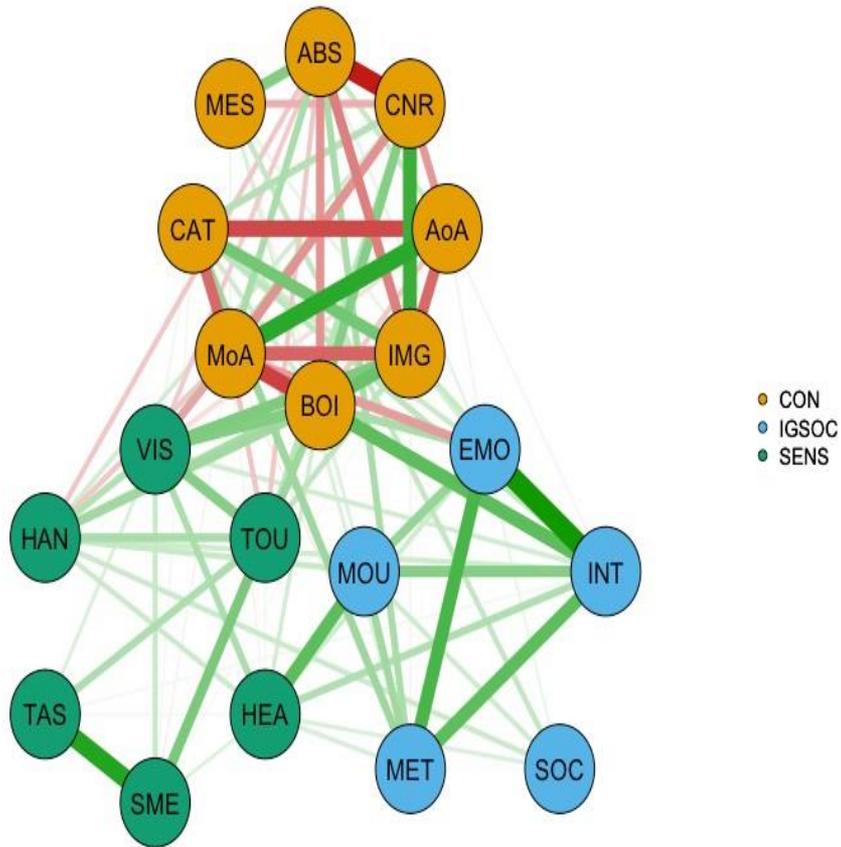
✿ 2) **concetti “più embodied”**, come stati corporei, emozioni, fisici, Spaziali: alto livello di concretezza (alta CNR), facili da immaginare (alta IMG), referenti con cui si può interagire (alto BOI), attivano le modalità sensoriali (vista e tatto) e stati interocettivi (alta INT).



Villani, Lugli, Liuzza, Borghi, 2018

TIPI DI CONCETTI ASTRATTI

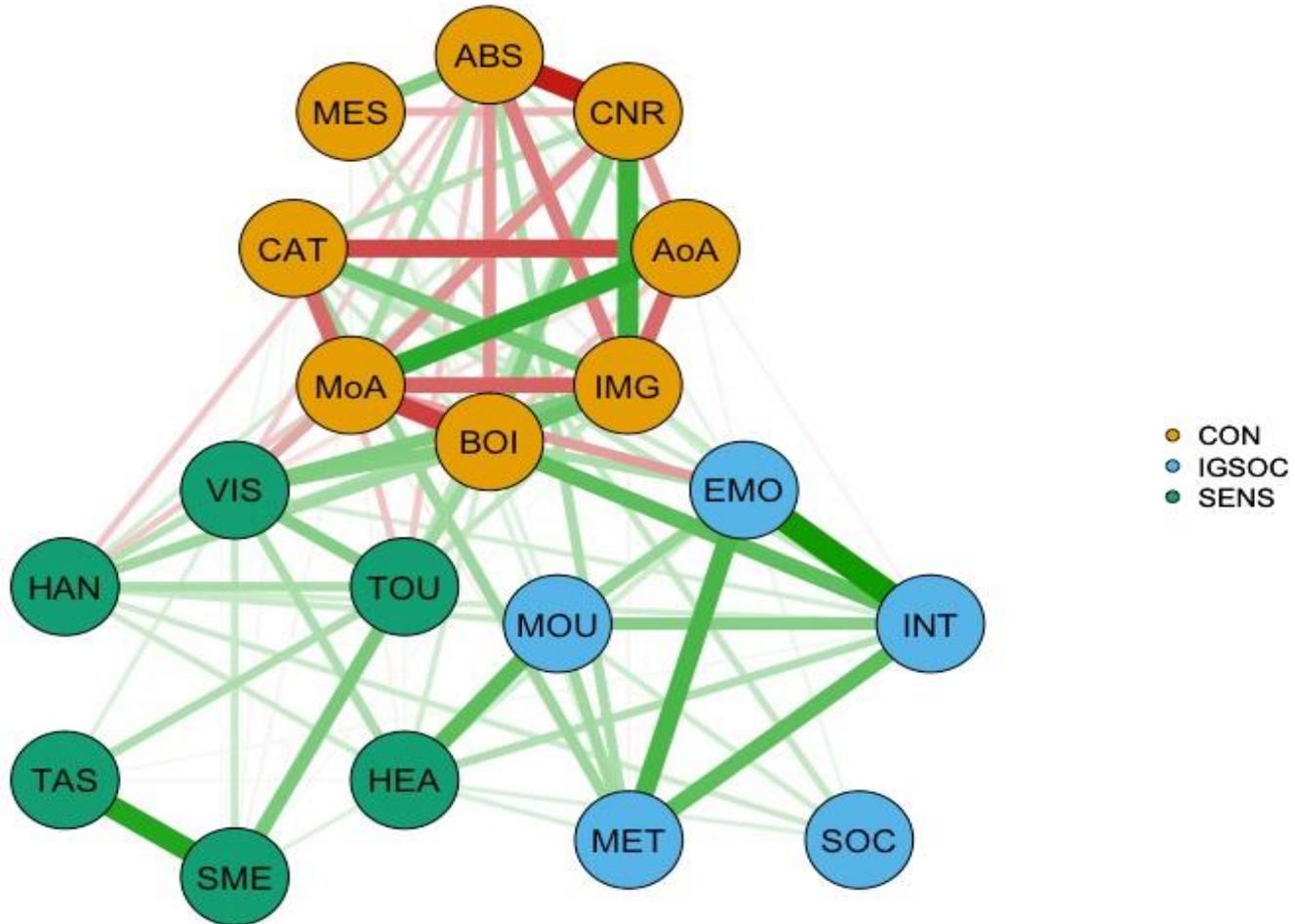
425 parole astratte (nomi),
classificate in base a 15
dimensioni



Astrattezza definita in termini di
Modalità di Acquisizione (**MoA**)
linguistica, età di acquisizione
(**AoA**) tardiva, alto grado di
metacognizione sociale (**MES**)

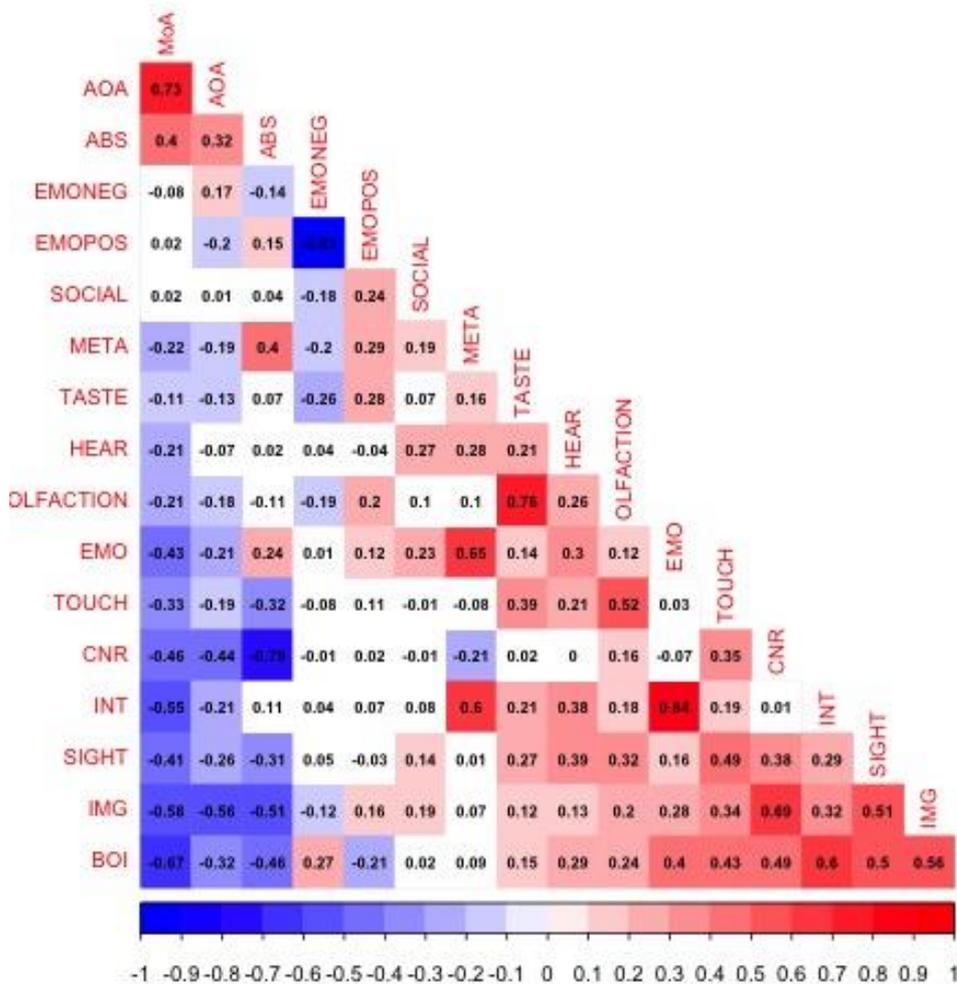
Altri fattori: inner grounding e
sociale; sensorimotorio

TIPI DI CONCETTI ASTRATTI



Villani, Lugli, Liuzza & Borghi, sottoposto

TIPI DI CONCETTI ASTRATTI: CORRELOGRAMMA



Le dimensioni sono raggruppate per componenti principali, quindi quelle vicine verosimilmente derivano dagli stessi fattori latenti

ROSSO: positiva
BLU: negativa
BIANCO: non significativa

Modality of Acquisition (MoA): LINGUAGGIO E ASTRATTEZZA

4 cluster:

◆ **Fisico-spaziotemporale-quantitativo**
(es. riflesso, somma)

◆ **Emozioni-stati interni** (es. rabbia)

◆ **Sè e socialità** (es. gentilezza)

◆ **Spirituali-filosofici** (es. valore)

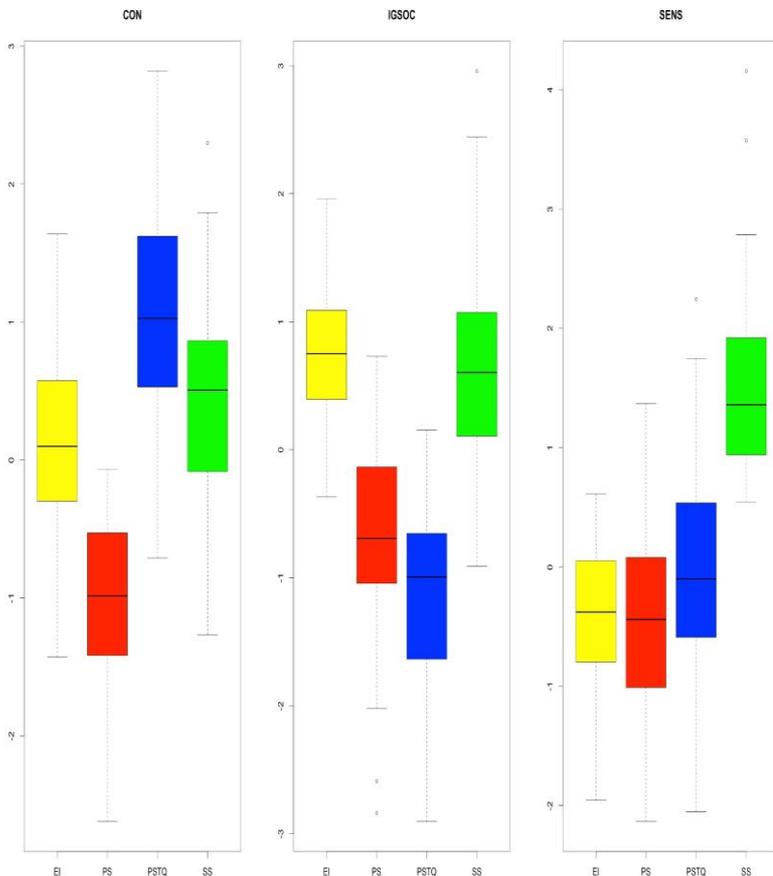
Componenti x tipi di concetti:

◆ **Concretezza/astrattezza:** **fisico-spaziotemporale-quantitativo:** più concreti; **spirituali-filos.** più astratti

◆ **Inner grounding e sociale:** concetti di **sè e socialità** e concetti **emozioni/stati interni**

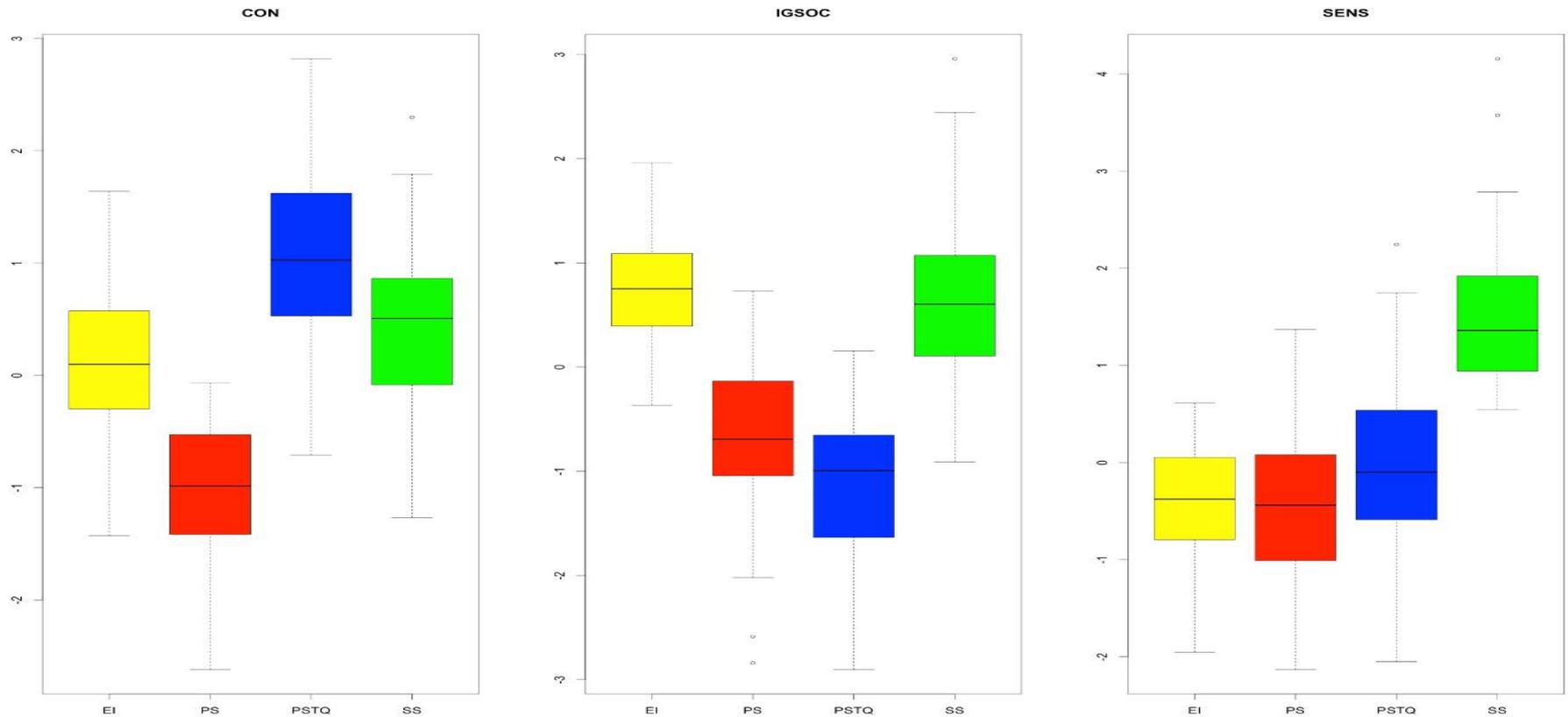
◆ **Sensorimotoria:** concetti di **sè e socialità**

◆ **Quindi:** variabilità dei concetti astratti

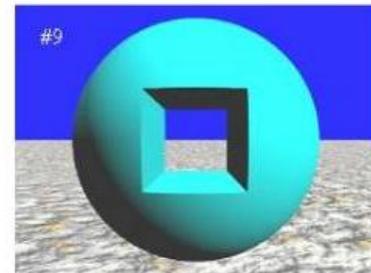
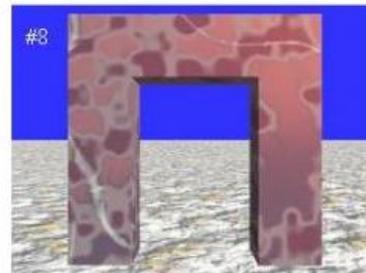
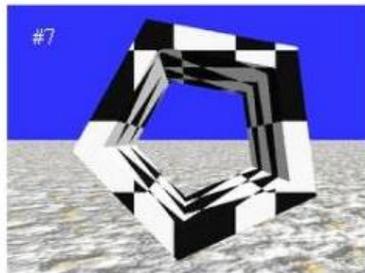
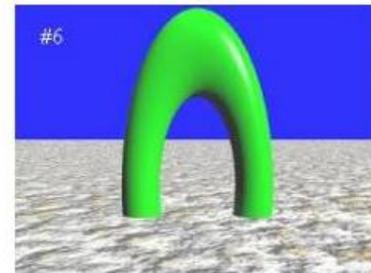
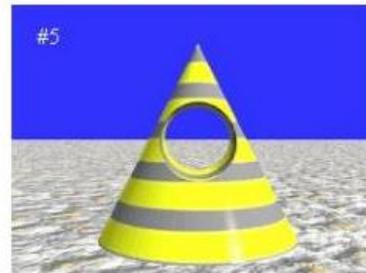
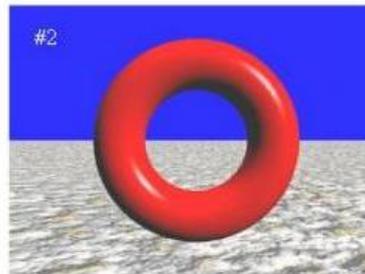
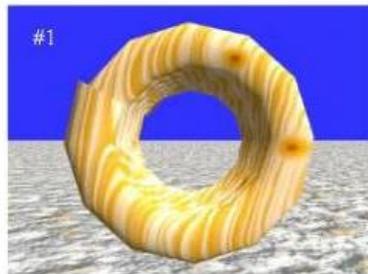


Componenti x tipi di concetti:

- ◆ Concretezza/astrattezza: fisico-spaziotemporale-quantitativo: più concreti; **spirituali-filos.** più astratti
- ◆ Inner grounding e sociale: concetti di **sè e socialità** ed **emozioni/stati interni**
- ◆ Sensorimotoria: concetti di **sè e socialità**



Come fanno le teorie embodied a spiegare come ci rappresentiamo le parole astratte?



Teorie tradizionali ed embodied delle parole astratte

- Visione TRADIZIONALE: processo di transduzione dal **sensorimotorio all'amodale** – arbitrario.
- Visione EMBODIED: All'interno delle teorie embodied, diversi approcci relativi alle parole astratte:

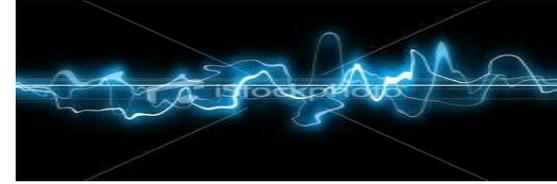
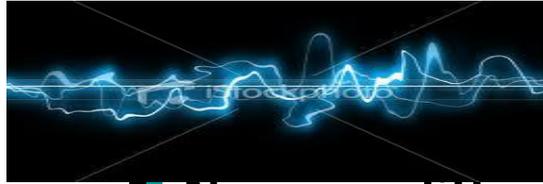


	Difference ACs/CCs	Level of embodiment	Multiple representation	Role of acquisition	Kind of evidence	Mechanism or content?
Motor theory	No: abstract = concrete concepts	Strong	No: sensorimotor	Unspecified	Behavioral (ACE, approach-avoidance)	Mechanism, but content limitations (e.g. to transfer sent., or valenced stimuli)
Situation and introspective view	Yes: ACs: social aspects of situations, introspective prop.	Weak	Not specified	Unspecified	Behavioral (Feature generation)	Mechanism, but content limitations (e.g. introspective: for mental state concepts)
Affective Embodiment Account (AEA)	Yes: abstract concepts activate more emotions	Weak	Yes: emotional + sensorimotor; also linguistic (but not fully discussed)	Emotions as bootstrapping mechanism	Behavioral (Lexical decision), fMRI, ERPs, patients	Possible mechanism, but limited for content reasons (e.g. emotional properties more activated for emotional concepts)

	Difference ACs/CCs	Level of embodiment	Multiple representation	Role of acquisition	Kind of evidence	Mechanism or content?
Conceptual Metaphor View (CMT)	Yes	Strong	No: sensorimotor	Non plausible developmental trajectory	Mainly behavioral, linguistics and psychology	Mechanism, but limited due to content reasons
Language And Situated Simulation (LASS)	Yes	Weak	Yes: sensorimotor and linguistic (language as shortcut to a meaning)	Unspecified	Behavioral (feature generation), fMRI	Mainly content. Mechanism related to the task, not to the kind of concepts.
Representational pluralism: Dove	Yes: ACs activate more linguistic info	Hybrid	Yes: sensorimotor + linguistic. modal + amodal codes. disembodied linguist.syst.	Unspecified	Not direct (indirect support from evidence on Paivio's dual coding model)	Mechanism

	Difference ACs/CCs	Level of embodi m.	Multiple representatio n	Role of acquisition	Kind of evidence	Mechanism or content?
Grounding and sign tracking: Prinz	Yes	Weak	Yes: multiple strategies. Focus on sensorimotor, emotional, linguistic	Unspecifie d	Not direct (but indirect support from evidence on other views)	Both content and mechanism, depending on the strategy
Words As social Tools (WAT)	Yes: ACs activate more linguistic, (emotional) and social informatio n than CCs	Weak	Yes: sensorimotor, emotional, linguistic and social information	Very relevant: acquisition constrains representati on	Behavioral (e.g. sorting, categorizatio n, feature generation), fMRI, TMS, sign languages	Mechanism:, not linked to the content but to the abstractness level. Not incompatible with content effect.

Teorie embodied delle parole astratte



- **Nessuna differenza tra parole/concetti astratti e concreti.**
- ☀ **Motoria.** Stessi fenomeni con parole e frasi astratte e concrete.

- **Differenza tra parole/concetti astratti e concreti.**
- ☀ **Grounding.** Più situazioni e proprietà introspettive. Es. Barsalou & Wiemer-Hastings (2005).
- ☀ **Metafore** (es. tempo/spazio). Es., Lakoff & Johnson, 1999, Boroditsky et al., 2003, Casasanto & Boroditsky, 2008). Es. categoria-contenitore
- ☀ **Emozioni** Es. Kousta et al., 2011; Vigliocco et al., 2013, 2014

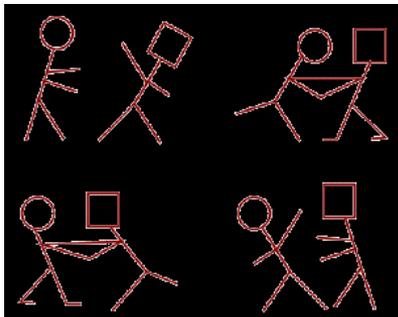
Teorie embodied dei concetti astratti

■ Nessuna differenza: Teoria Motoria.



- ☀ Stessi fenomeni con frasi di **trasferimento astratte e concrete** (give the cards vs. the responsibility). Es. Glenberg et al. (2008).

- ☀ **Effetti di Approach – avoidance** con termini emotivi positivi e negativi Es. Chen & Bargh (1999)



I concetti astratti rimandano al motorio: un esempio

Frase concrete

Toward Marco/ ti/ da' /le carte.

Away Tu/ dai /le carte/ a Marco.

No transfer Tu/ leggi/ le carte/ con Marco.

Frase astratte

Toward Anna/ ti/ delega/ le responsabilità` .

Away Tu/ deleghi/ le responsabilità` / ad Anna.

No transfer Tu/ discuti/ delle responsabilità` / con Anna

Nonsense. Giovanni/ canta/ le carte/ con te.



Risultati:

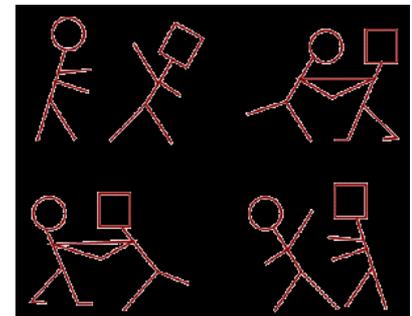
con parole concrete e astratte: effetto di compatibilità direzione del movimento / della frase sia con frasi concrete che astratte.

TMS: modulazione dei muscoli della mano (MEP più alti) per frasi concrete e astratte di transfer, non per le altre

Glenberg et al, 2008

I concetti astratti rimandano al motorio: vantaggi, problemi

- Evidenze convincenti, anche se **limitate ad alcuni paradigmi** (ACE, approach-avoidance)
- **Affermazione: le parole astratte attivano i processi sensorimotori come quelle concrete. Vero, ma difficile generalizzazione:** solo frasi di transfer, solo parole con valenza positiva/negativa
- Risultati simili non comportano necessariamente processi simili. Es. Yao et al. (2013): riconoscimento di parole: parole grandi processate più velocemente di piccole (jungle vs. needle), sia concrete che astratte. Ma unico predittore per i concetti astratti: arousal emotivo.
- **Affermazione: le parole concrete e astratte non differiscono - non supportata dai dati**



Teorie embodied delle parole astratte



Differenza tra parole/concetti astratti e concreti: i concetti astratti attivano...

☀ **Situazioni sociali e introspezione.** Più aspetti sociali di situazioni e proprietà introspettive. Es. Barsalou & Wiemer-Hastings (2005).



☀ **Metafore** (es. tempo/spazio, categoria / contenitore, somiglianza / vicinanza. (Es. Lakoff & Johnson, 1999, Boroditsky et al., 2003, Casasanto & Boroditsky, 2008; Boot & Pecher, 2011).

☀ **Emozioni.** Più elementi emozionali. Es. Kousta et al., 2011; Vigliocco et al., 2013

Parole astratte , situazioni sociali e introspezione: un esempio



Proportions of Property Types for Different Concept Types

Property type

Concept type Taxonomic Entity

Setting/Event Introspective

Concrete .07 .26 .46 .21

Intermediate .04 .22 .53 .22

Abstract .05 .15 .52 .28

Average .05 .21 .50 .24

Astratti:

TRUE, THE TRUTH, TRUTHFULNESS; A FREEDOM, TO FREE, FREELY; AN INVENTION, TO INVENT, INVENTIVENESS.

Intermedi: *A COOK, TO COOK, SOMETHING THAT HAS BEEN COOKED; A FARM, TO FARM, SOMETHING THAT HAS BEEN FARMED; A CARPET, TO CARPET, SOMETHING THAT HAS BEEN CARPETED.*

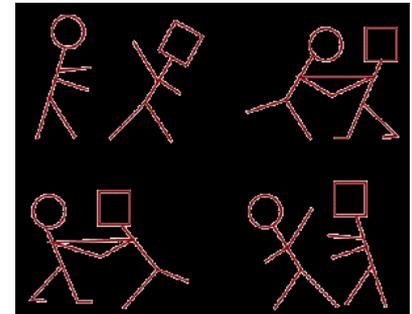
Concreti: *A BIRD, A SOFA, A CAR*



Barsalou & Wiemer-Hastings, 2005

Concetti astratti e introspezione: vantaggi, problemi

- Vantaggio: **teoria generale**, non valida solo per un sottoinsieme di concetti
- Problemi: Evidenze limitate alla **generazione di proprietà**; necessarie evidenze ulteriori
- Influenza del **contesto** variabile in funzione del tipo di concetti (Smith, 2013)? Presentazione di scenari, poi compito di decisione lessicale: facilitazione dell'elaborazione di parole relazionali (es., "ignore," which describes an act, an actor, a patient), ma non per concetti emotivi (es. Depressed)
- **Introspezione come processo esplicito**; forse ruolo di processo più implicito, **metacognizione** - meccanismo da indagare più in profondità



Parole astratte e metafore: un esempio

Una vacanza lunga . Un concerto breve.

Potere = alto
(vs. basso)

*“Sto esplodendo
dalla rabbia!!!”*

Contenitore
= categoria

SPAZIO E
TEMPO



PUREZZA E
PULIZIA

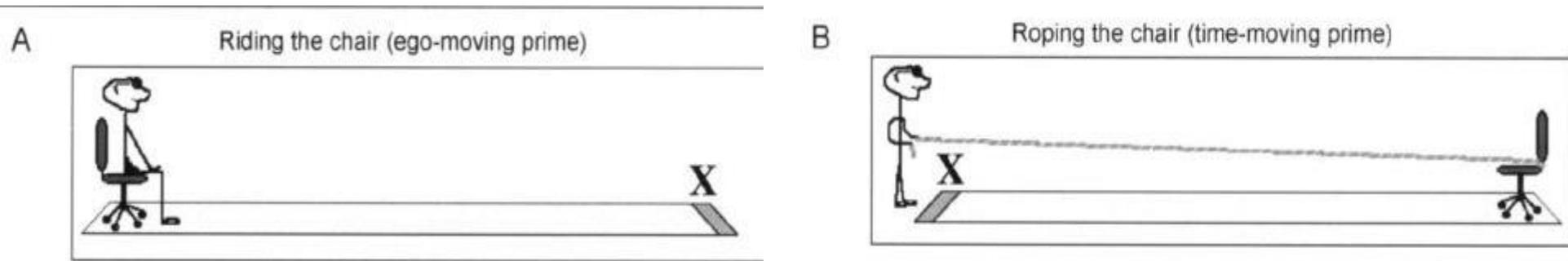
SOMIGLIANZA
E VICINANZA

Lakoff & Johnson, 1980; rassegne:
Pecher et al., 2011; Winter et al., 2015

TEMPO, SPAZIO : ESPERIMENTI INGEGNOSI

Boroditsky & Ramscar (2002):

Compito: parlanti inglesi rispondono a **domande ambigue**, es. NEXT WEDNESDAY'S MEETING HAS BEEN MOVED FORWARD TWO DAYS. In che giorno si svolge?



- con un priming di auto-locomozione (effettivo o indotto, fig. A) i partecipanti interpretano FORWARD come DOPO, rispondendo FRIDAY (Ego-moving perspective);
- con un priming di immobilità (effettivo o indotto, fig. B) i partecipanti interpretano FORWARD come PRIMA, rispondendo MONDAY (Time-moving perspective)

TEMPO, SPAZIO : A PRANZO

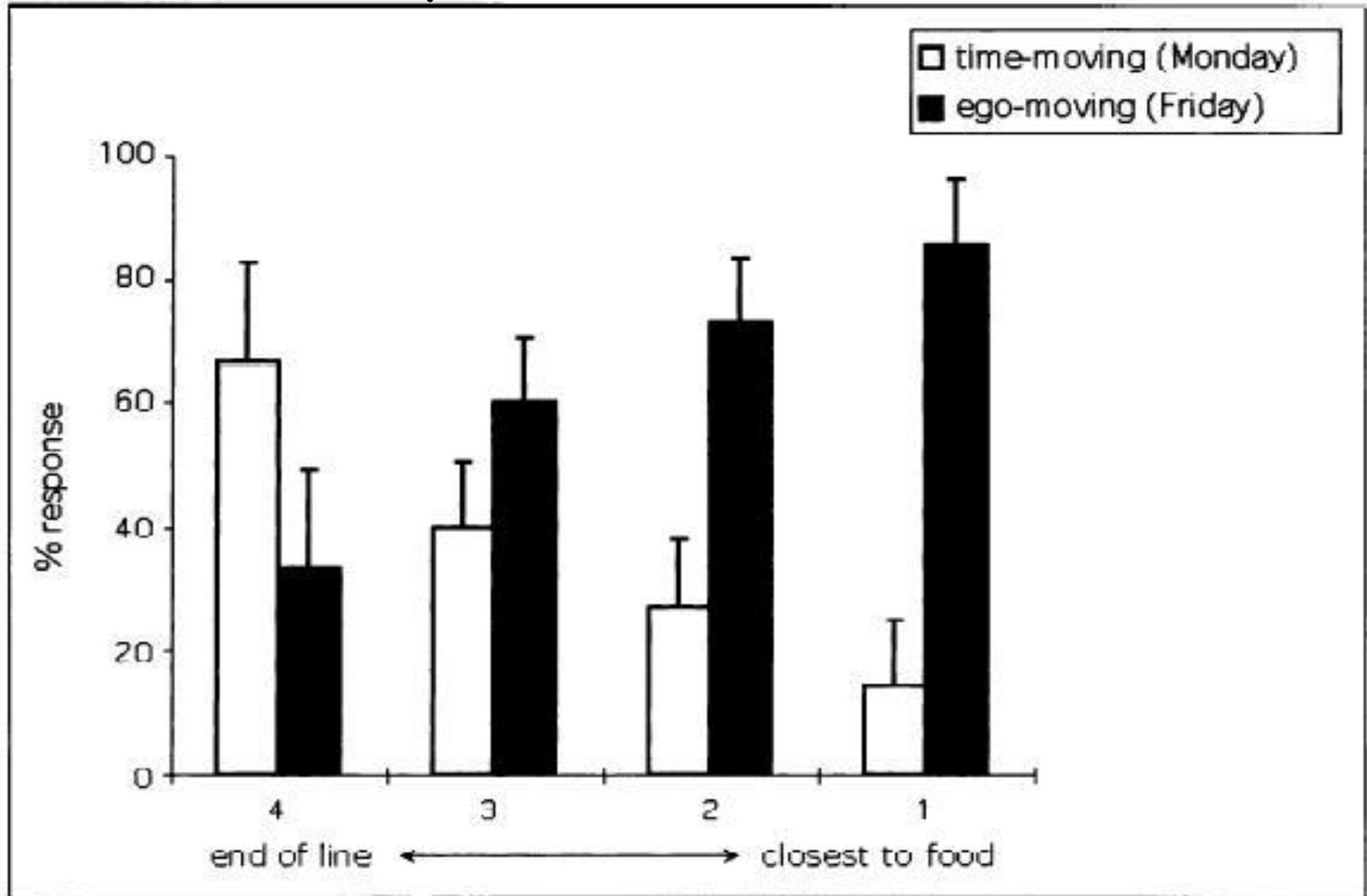


Fig. 2. Results of Study 2, in which 70 people waiting in a lunch line answered the ambiguous time question. The percentage of responses reflecting the ego-moving and time-moving perspectives is plotted as a function of position in line (from the end quartile of the line to the quartile closest to the food).

TEMPO, SPAZIO IN AEROPORTO

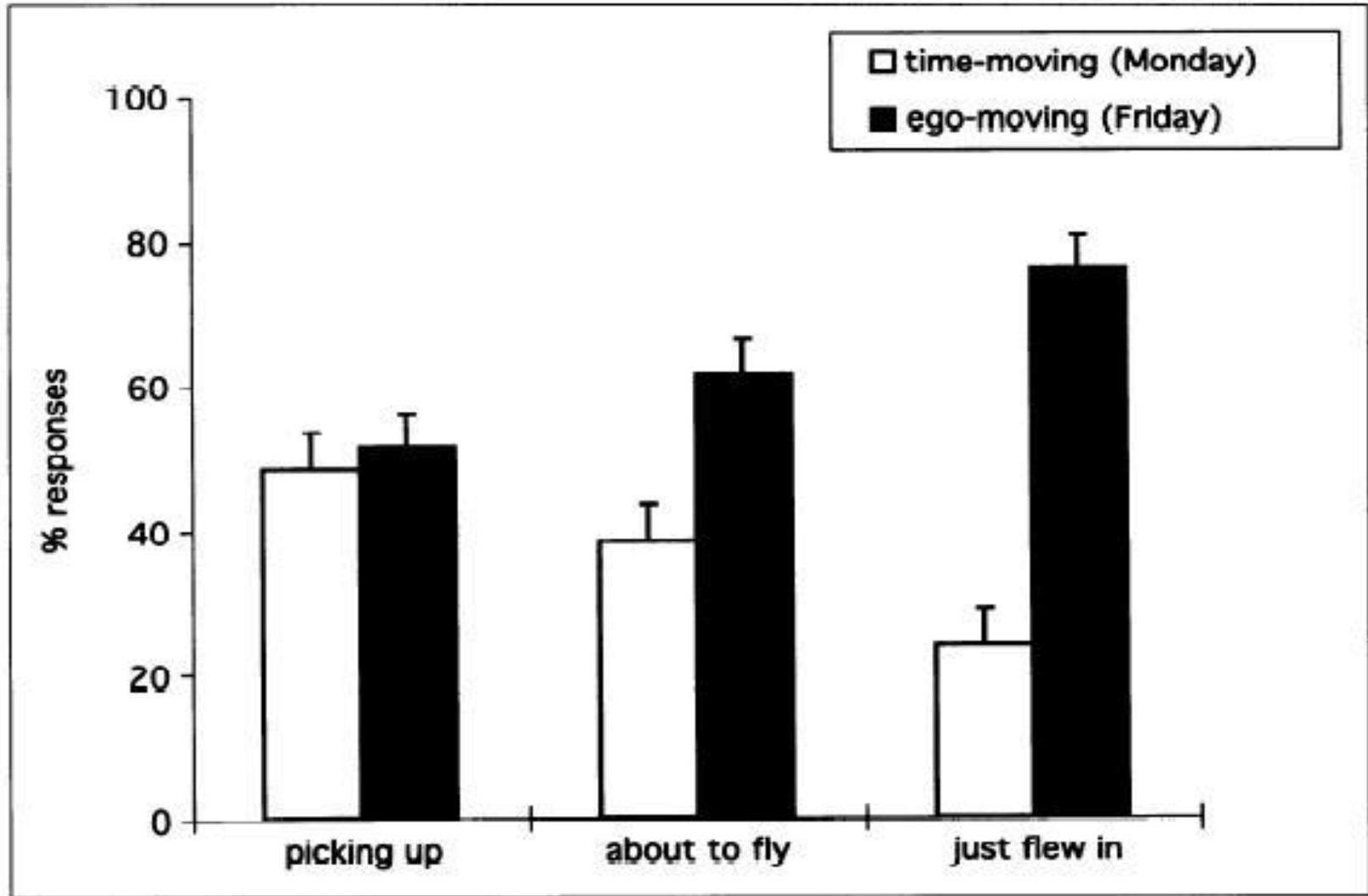


Fig. 3. Results of Study 3, in which 333 people at an airport answered the ambiguous time question. The percentage of responses reflecting the ego-moving and time-moving perspectives is plotted as a function of whether respondents had just flown, were about to depart on an airplane, or were just picking someone up.

TEMPO, SPAZIO IN TRENO

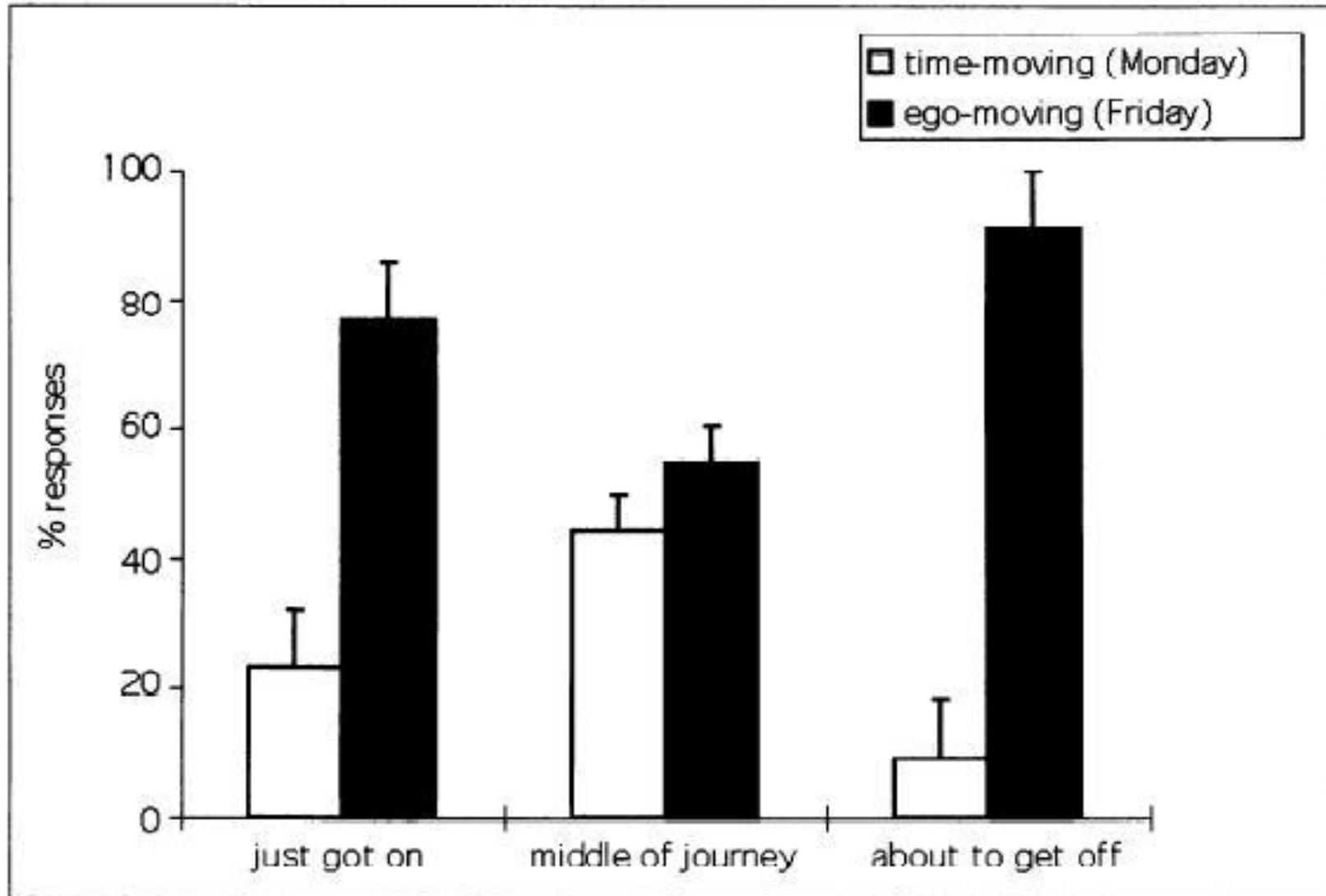


Fig. 4. Results of Study 4, in which 120 passengers on a train answered the ambiguous time question. The percentage of responses reflecting the ego-moving and time-moving perspectives is plotted as a function of point in the journey.

SPAZIO E GESTI

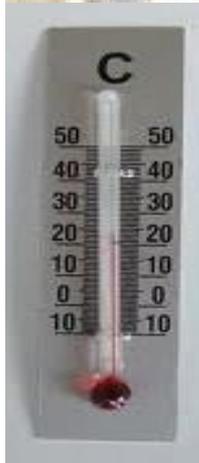


Casasanto et al. (2006)

Metodo osservativo.

Compito: ripetere 3 storie caratterizzate dall'uso di:

1. Linguaggio spaziale *letterale* - THE ROCKET WENT HIGHER
2. Linguaggio spaziale *metaforico* - THE TEMPERATURE WENT HIGHER
3. Linguaggio *non-spaziale* - THE PRICE GOT CHEAPER



Analisi dei gesti

SPAZIO E GESTI

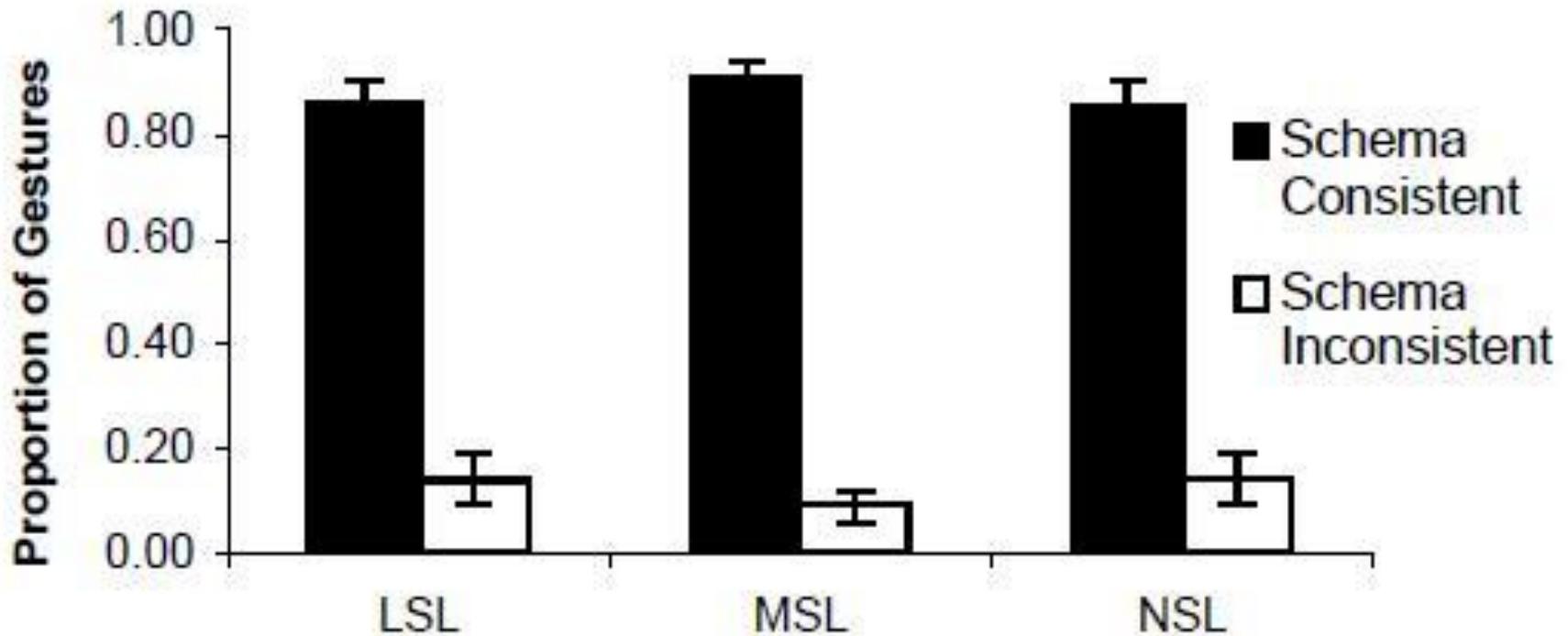


Figure 1. Results of Experiment 1. The proportion of Schema-Consistent gestures was significantly greater than the proportion of Schema-Inconsistent gestures for all conditions ($p < .00001$). Proportions did not differ significantly between conditions.

Concetti astratti e metafore: vantaggi, problemi

- ✿ Vantaggio: **meccanismo** più che contenuti
- ✿ Vantaggio: evidenze molto numerose, anche se prevalentemente in ambito **linguistico e comportamentale** (poche evidenze neurali)
- ✿ Problema: Non per tutti gli ambiti è facile **mappare** concetti concreti e astratti: es. filosofia?
- ✿ Problema: Es. come spiegare quello che della vita non è un viaggio?
- ✿ Come **selezionare** gli aspetti da mappare: es. un mare di stelle: non è liquido
- ✿ Sviluppo **tardivo della competenza metaforica** (8-10 a.: Dove, 2009): emergono prima i concetti astratti delle metafore



Affective embodiment account (AEA): vantaggi, problemi

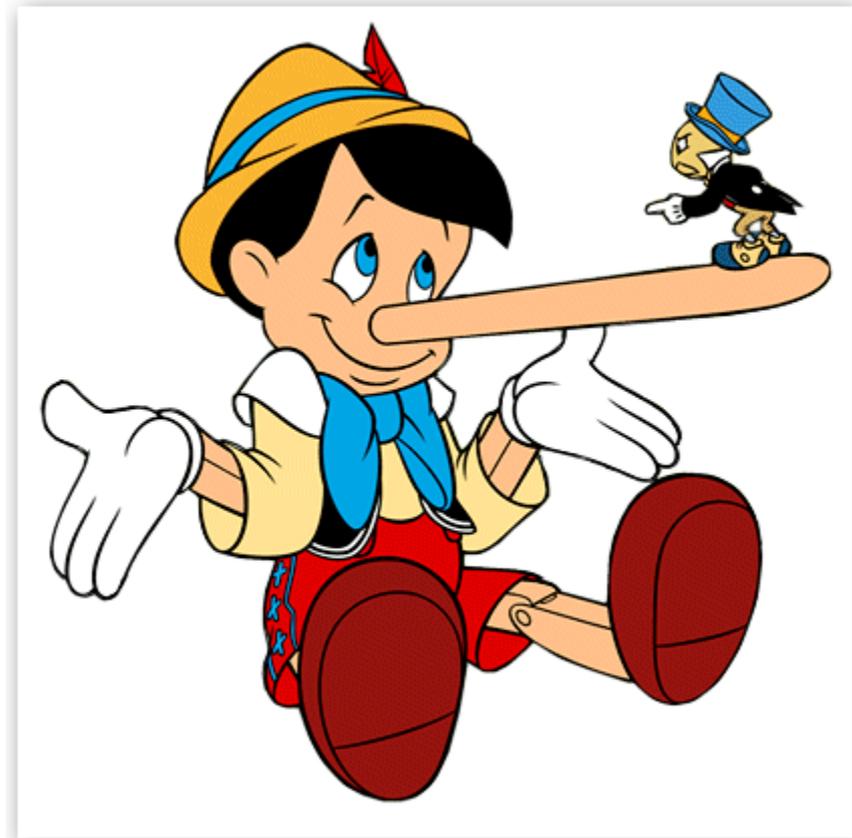
- Vantaggio: **molte evidenze** (EEG, fMRI, comportamentali: es. effetto concretezza spiegato dalla valenza) – ma alcune controverse
- Emozioni: meccanismo di bootstrapping per l'acquisizione di parole astratte: prime parole senza un referente
- Problema: Emozioni **davvero astratte**? (attivazione interocezione, varie parti corporee)
- Problema: alcune evidenze controverse



Kousta et al., 1999; Vigliocco et al. 2014;
Ponari et al. 2017

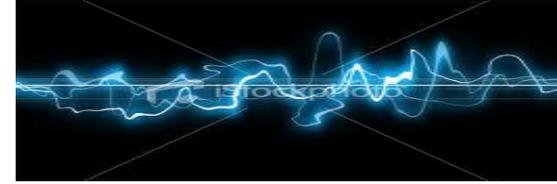
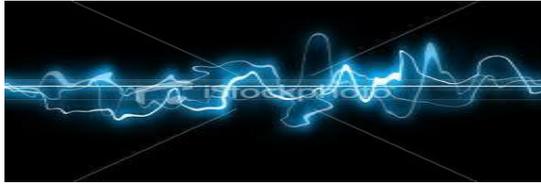
Teorie embodied delle parole astratte: problemi

- ▶ queste evidenze potrebbero funzionare solo per **tipi particolari di concetti astratti** -> i risultati sono spesso difficili da **generalizzare**;
- ▶ molte teorie si soffermano sui contenuti dei concetti invece di individuare **meccanismi** sottostanti la concettualizzazione



Verità?

Teorie embodied delle parole astratte



- **Nessuna differenza tra parole/concetti astratti e concreti.**
- ☀ **Motoria.** Stessi fenomeni con parole e frasi astratte e concrete.
- **Differenza tra parole/concetti astratti e concreti.**
- ☀ **Situazioni sociali e introspezione.** Più aspetti sociali di situazioni e proprietà introspettive. Es. Barsalou & Wiemer-Hastings (2005).
- ☀ **Metafore** (es. tempo/spazio). Es., Lakoff & Johnson, 1999, Boroditsky et al., 2003, Casasanto & Boroditsky, 2008). Es. categoria-contenitore
- ☀ **Emozioni** Es. Kousta et al., 2011; Vigliocco et al., 2013

Problema: esiste una teoria valida per tutte le parole astratte?

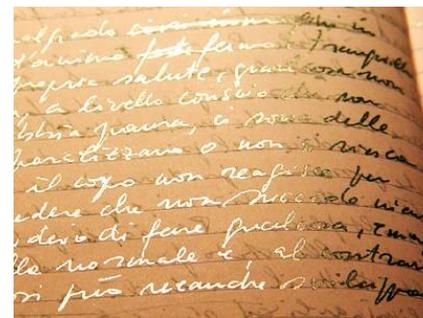
E' possibile estendere queste evidenze al di là di specifici ambiti?

Teorie della rappresentazione multipla

Pluralismo rappresentazionale (Dove, 2009; 2018): formato amodale per le parole astratte, modale per quelle concrete. Processo di transduzione.

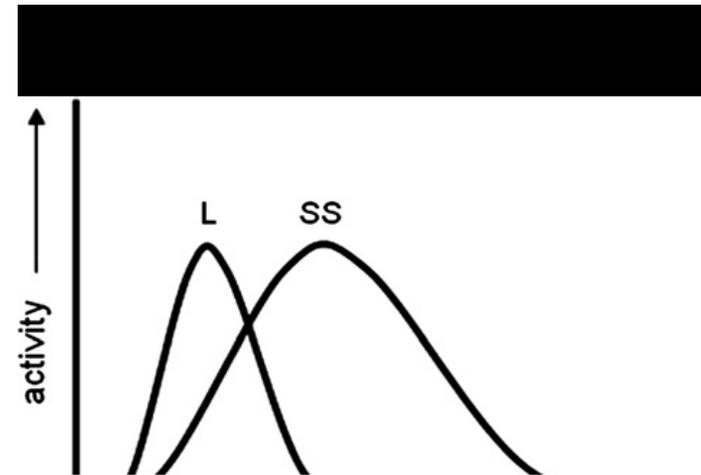
Dove, 2014: “language... is an internalized amodal symbol system that is built on an embodied substrate.” Dove, 2018: “language as a disruptive technology that expands our conceptual reach...”

- ✿ Vantaggi: focus sul **linguaggio**
- ✿ Limite: lascia spazio a forme di rappresentazione **amodali**: perché?
- ✿ Limite: **scarse evidenze** (filosofico), ed evidenze fondate su immaginabilità



Teorie embodied della rappresentazione multipla: LASS

- Informazione linguistica ed
- esperienziale / sensorimotoria.



LASS (Language and Situated Simulation) theory (Barsalou et al., 2008, Simmons et al., 2008):

- sistema linguistico (L) coinvolto principalmente durante l'elaborazione linguistica superficiale.
- Sistema di simulazione (SS) necessario per un'elaborazione concettuale più profonda. Prima associazioni verbali (decisione lessicale), poi simulazione.

Teorie embodied della rappresentazione multipla: LASS

- fMRI (Simmons et al)

Sessione 1:

Produzione silente di caratteristiche

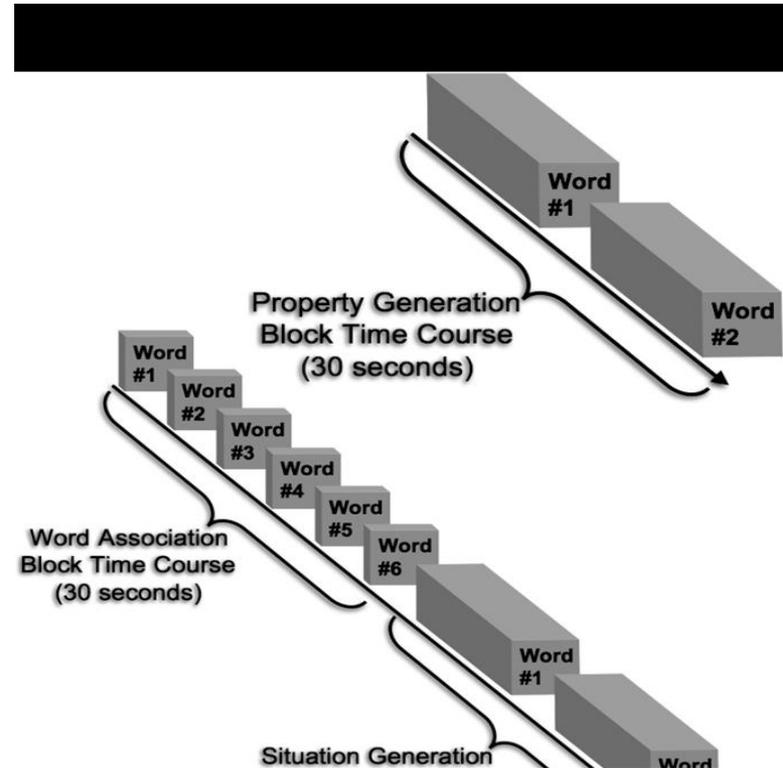
Sessione 2: (1 settimana dopo)

O associazione verbale

O generazione di situazioni

Risultati

- Attivazioni precoci coincidono con quelle per le associazioni verbali
- Attivazioni tarde coincidono con quelle per la generazione di situazioni.



Teorie embodied della rappresentazione multipla

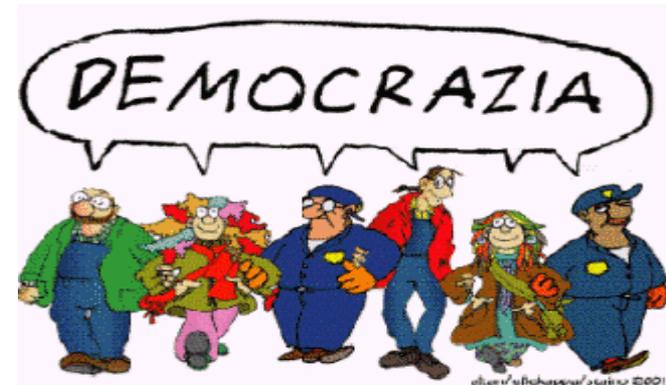
Informazione linguistica ed esperienziale / sensorimotoria.

Word tracking strategy (J. Prinz, 2002, 2012): le parole astratte (es. democrazia) sono comprese in parte tramite immagini concrete, in parte tramite abilità verbali. Le definizioni fornite da altri membri della nostra comunità aiutano a trovare un referente.

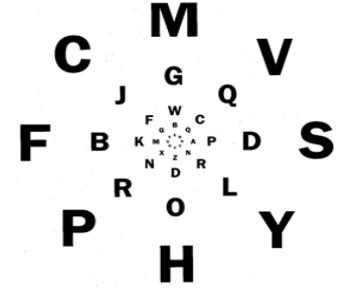


Problemi:

- ❖ Parole non semplici veicoli di esperienze pre-esistenti, ma anche azioni / esperienze in quanto tali.



Sintesi: pluralismo rappresentazionale



1. Dove (2009, 2011, 2013) Representational Pluralism

- ✓ rappresentazioni linguistiche amodali per parole astratte
- ✓ simulazioni percettive modali per parole concrete
- Processo di trasduzione
- Linguaggio sistema amodale che noi sfruttiamo con strumenti embodied

2. Barsalou, Santos, Simmons and Wilson (2008) LASS

- ❖ sistema linguistico: coinvolto principalmente durante l'elaborazione linguistica superficiale,
- ❖ sistema simulativo: necessario per un'elaborazione concettuale più profonda



3. Borghi e Cimatti (2009), Borghi e Binkofski 2014 WAT

- ❖ più rilevanza al linguaggio ed alla sua dimensione sociale. NON SIMBOLI ma parole.
- ❖ Linguaggio come esperienza
- ❖ DIFFERENTI MECCANISMI DI ACQUISIZIONE.

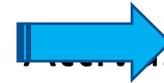


PROPOSTA WAT SUI CONCETTI ASTRATTI

Concetti astratti: grounded nell'esperienza sensorimotoria e sociale/linguistica

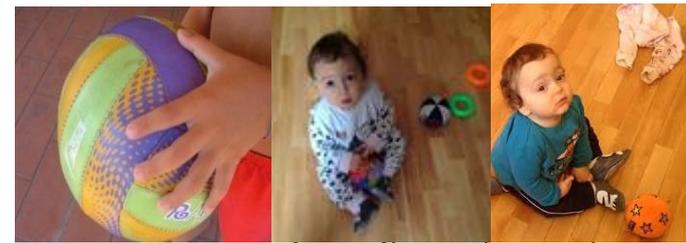


- 1. Acquisizione linguistica / sociale
- 2. Importanza dell'esperienza linguistica e sociale per la loro rappresentazione neurale
- 3. Attivazione del linguaggio della bocca
- 4. Variabilità a seconda della lingua





fantasia!
....la
fantasia è...



"fantasia"



"palla"



- **Concetti concreti:** categorie formate su base **sensorimotoria**
- **Concetti astratti:** le esperienze **sociali** e **linguistiche** ci aiutano a mettere insieme una varietà di stati corporei, esperienze interne ed esterne etc.

Acquisizione di concetti astratti: ruolo della socialità

- ☀ **Neonati: importanza dell'input linguistico/sociale.** Le madri producono parole astratte anche in assenza del loro referente (es. «all gone»; «more») (Bergelson & Swingley, 2013).

- ☀ **Neonati. Abilità sociali.** Comprensione: quando iniziano a fissare i referenti delle parole dei loro genitori. **10 mesi, 14 mesi:** sviluppo di sofisticate abilità sociali: seguire lo sguardo altrui, **joint action** (Bergelson & Swingley, 2013)



- ☀ **Bambini:** dai **18 mesi** aumento della sensibilità al contesto sociale, dai **18-30 mesi** apprendimento ascoltando altri (**overhearing**) (es. Ahtar, 2005).



- ☀ **Bambini. Testimonianza.** **3-4 anni:** competenti nel **monitorare le loro fonti** di informazione in particolare in relazione a domini astratti (religione, vita, morte).

WAT: Acquisizione di nuove categorie e attivazione della bocca

☀ Se i concetti astratti attivano il linguaggio, dovrebbero coinvolgere il sistema motorio della bocca.

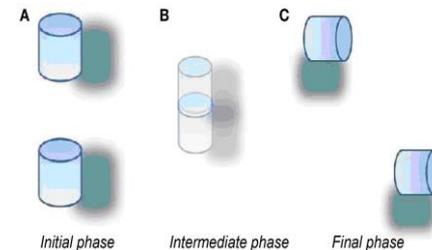
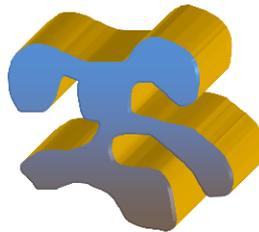
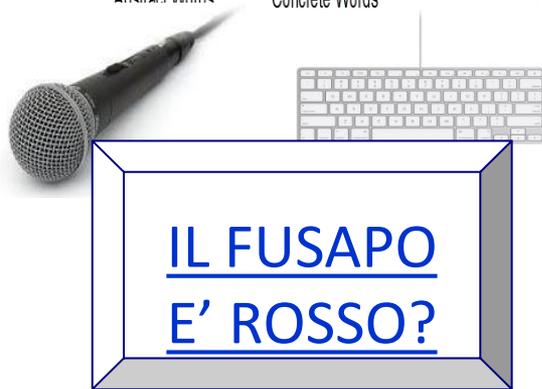
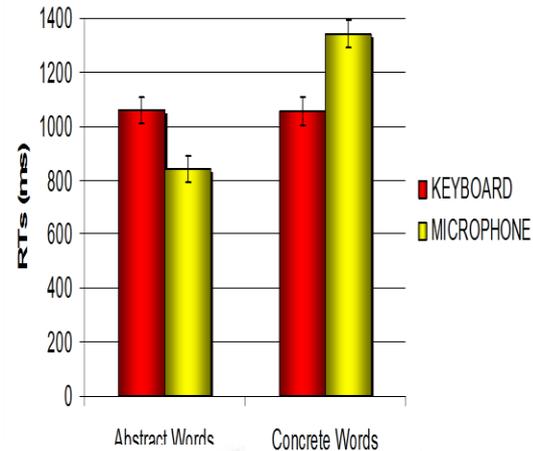
☀ Esperimenti che mimano l'acquisizione di parole.

☀ Categorie nuove e nuovi nomi insegnati ad adulti.

☀ Concetti astratti: senza un referente singolo, più complessi, senza ricche proprietà percettive

☀ Compito di verifica di proprietà: con le parole astratte **facilitazione delle risposte con la bocca**

Experiment 2_group B: Property Verification Task

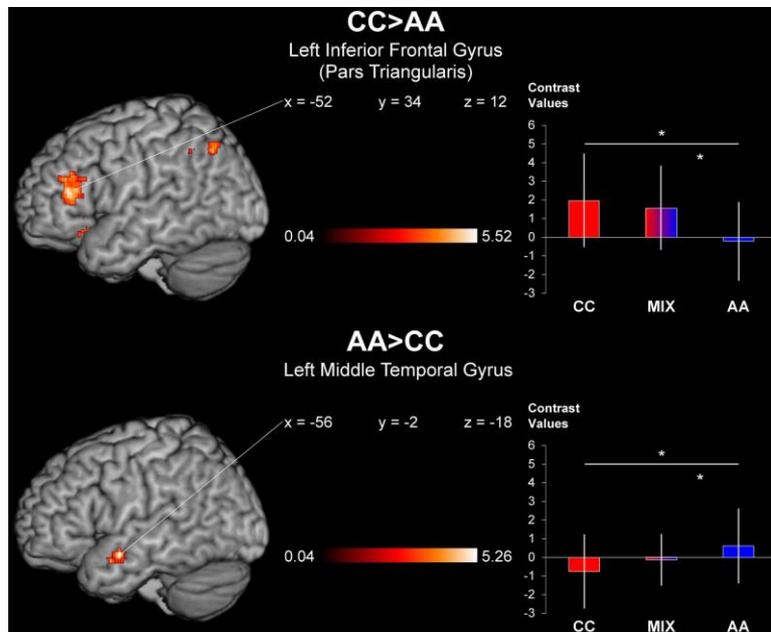


Borghi, Flumini, Cimatti, Marocco, Scorolli, *Front. Psychol.* 2011

Granito, Scorolli, Borghi, *Plos One*, 2015

WAT: studio di brain imaging

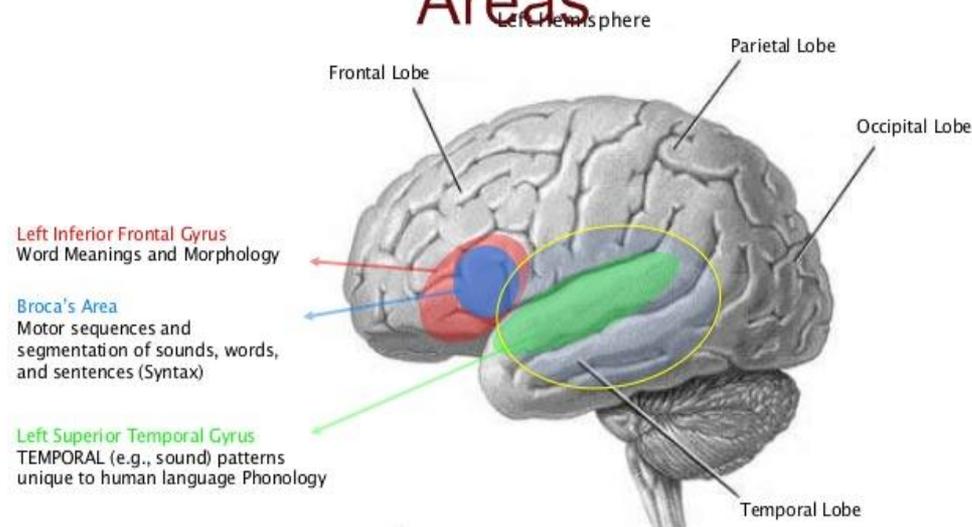
- ☀ Studio fMRI. Es. Carezzare/aspettare il cane / l'idea
- ☀ Predizioni
- ☀ 1. attivazione delle aree sensorimotorie sia per le parole concrete che astratte
- ☀ 2. reti linguistiche dell'emisfero sinistro piu' rilevanti per le parole astratte.



WAT: brain imaging

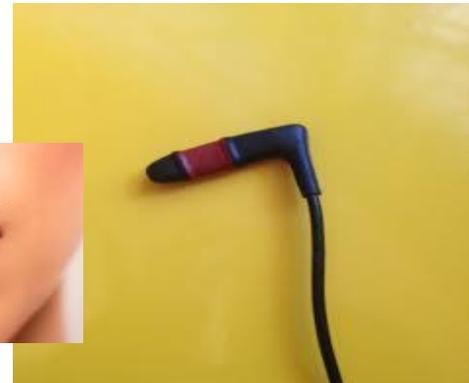
- ☀ risultato fMRI solido: coinvolgimento di aree legate alla produzione e comprensione del linguaggio, come il **left inferior frontal gyrus** e **left middle temporal gyrus** (Binder et al., 2009; Hoffman et al., 2015; Sakreida et al., 2013; Wang et al., 2010)

Classic Language Brain Areas



WAT: Elaborazione di parole astratte e attivazione della bocca

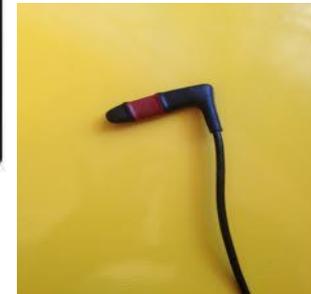
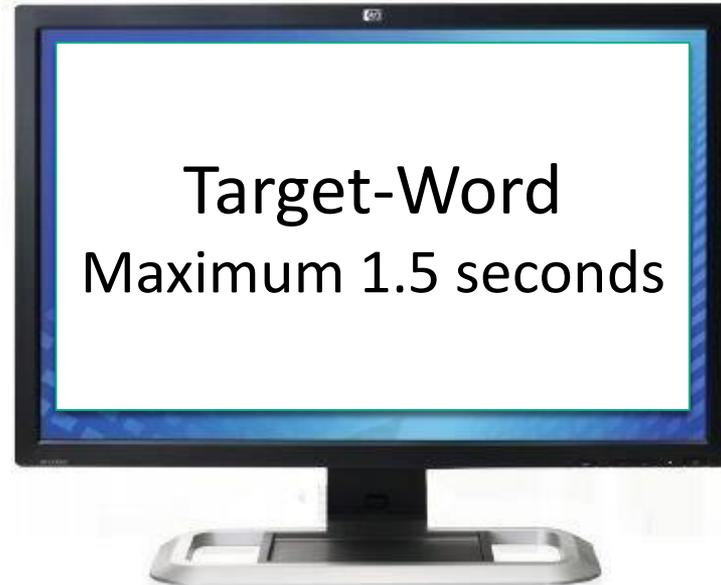
- ☀ Attivazione della bocca anche con parole astratte e concrete reali?
- ☀ Definizione (astratta, concreta) come prime, parola (astratta, concreta) come target.
- ☀ **Compito:** premere un pulsante quando la definizione è appropriata.
- ☀ Risposta: pulsante con la **mano** (response box) o con la **bocca** (manipolazione entro i partecipanti, tra i blocchi)



Fixation cross
300 ms

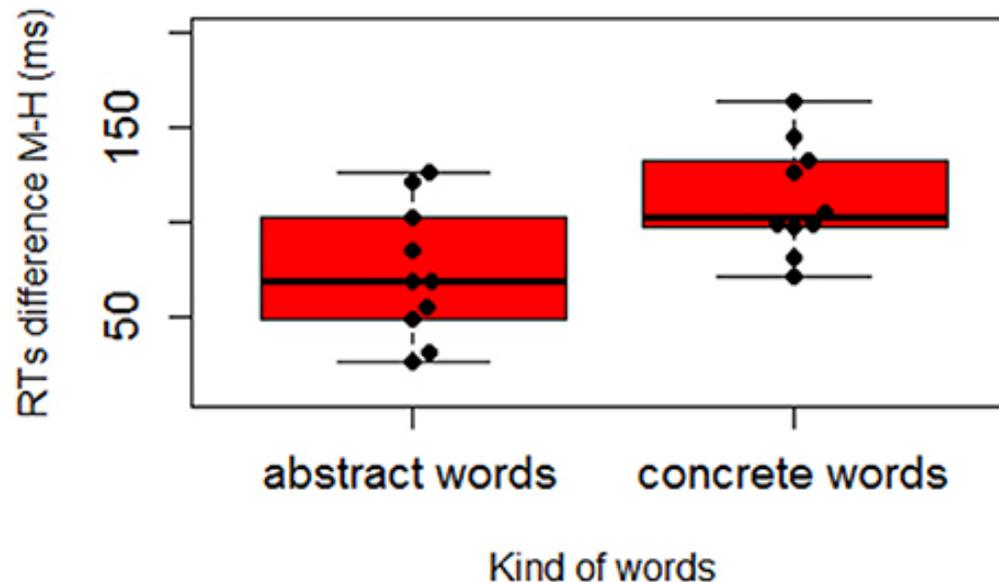
Definition
from 2.3 to 3.7
seconds

Target-Word
Maximum 1.5 seconds



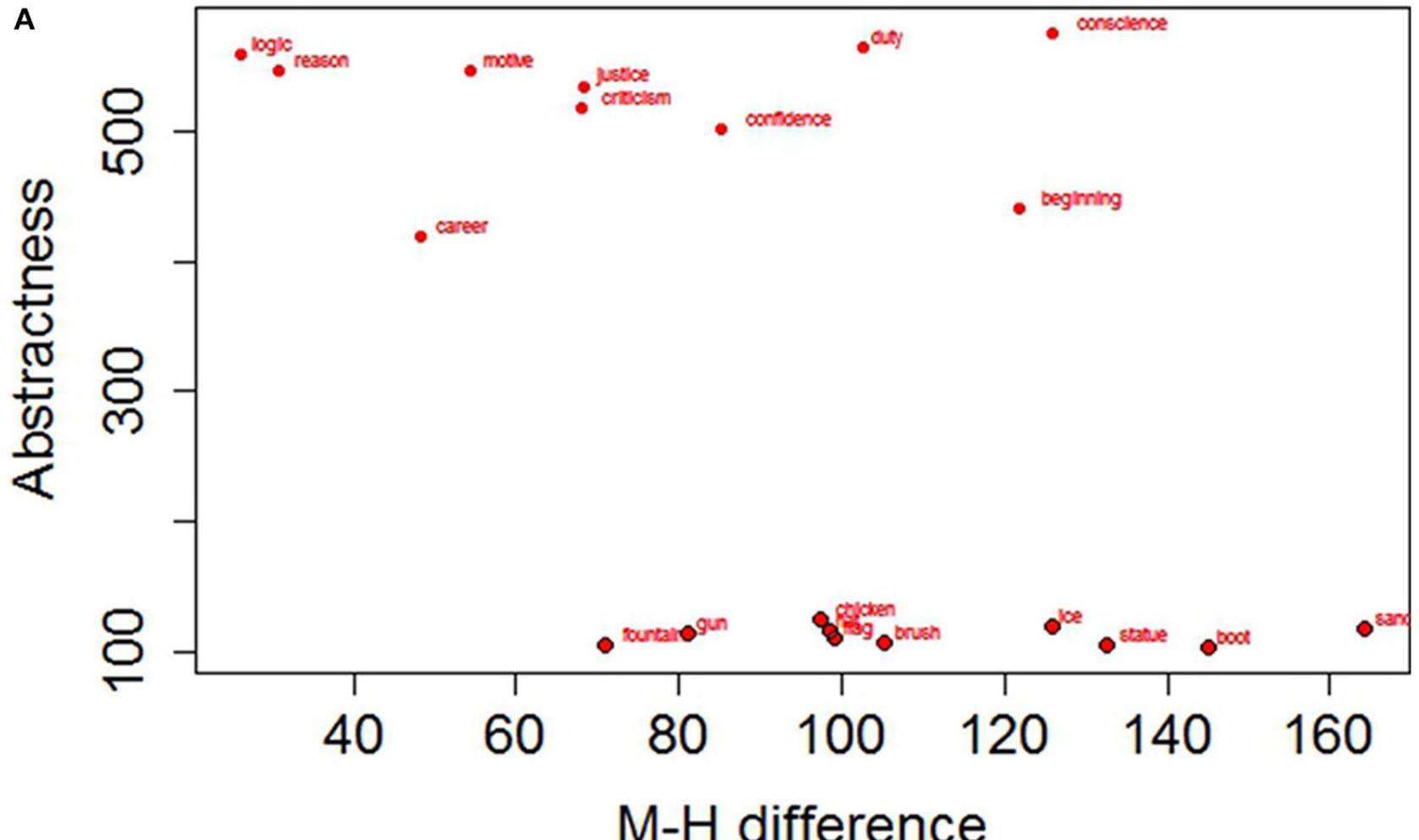
WAT: Elaborazione di parole astratte e attivazione della bocca

- ☀ **Interazione effetto/tipo di parola:** con le parole astratte la differenza nei TR tra bocca e mano ($\Delta_{B-M} = M_B - M_M$) è meno pronunciata.
- ☀ Conferma per la proposta WAT: primo studio in cui la differenza bocca-mano si trova con parole «reali» e con i tempi di risposta.



WAT: Elaborazione di parole astratte e attivazione della bocca

Differenze Mano-Bocca nei TR in funzione dei giudizi di Astrattezza (database di Della Rosa et al., 2010)



ELABORAZIONE DI PAROLE ASTRATTE E ATTIVAZIONE DELLA BOCCA: TR

- ☀️ Compito di **decisione lessicale** e successivo **riconoscimento di parole**

- ☀️ 2 esperimenti:

- ☀️ Risposta con pressione pulsante con la mano/bocca

- ☀️ Risposta con pressione pedale; pulsante in bocca/mano per risposta catchtrial



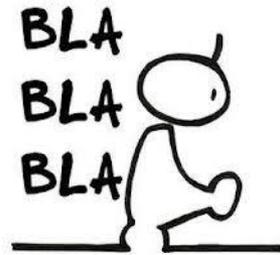
- ☀️ Nessuna interazione mano/bocca con parole concrete/astratte nel compito di decisione lessicale: elaborazione superficiale?

- ☀️ Nel compito di **riconoscimento** parole astratte: riconoscimento migliore con le risposte con la bocca/il pulsante in **bocca**

- ☀️ **Flessibilità** in funzione del **compito**

ELABORAZIONE DI PAROLE ASTRATTE E ATTIVAZIONE DELLA BOCCA: TR

- ☀️ Finora, studi che mostrano una facilitazione nella risposta con la bocca.
- ☀️ **Interferenza:** Eseguire un movimento attivo con la bocca dovrebbe creare **più difficoltà nell'elaborare concetti astratti che concreti.**
- ☀️ **Zannino, Fini, Benassi, Borghi**, in prep.
2 condizioni: soppressione articolatoria e manipolazione di una pallina. Compito: decidere se una parola è concreta o astratta. Con la **soppressione articolatoria** i tempi di risposta (**TR**) con le parole astratte sono **più lenti.**
- ☀️ **Borghi-Lugli**, sottoposto: masticare la gomma genera interferenza quando si valutano i concetti astratti



ELABORAZIONE DI PAROLE ASTRATTE E ATTIVAZIONE DELLA BOCCA: TR

- ☀ **Compito:** valutare difficoltà e piacevolezza di parole concrete e astratte. 3 condizioni.
 - ☀ Parole concrete - stringere la palla: maggiore difficoltà percepita e minore piacevolezza che masticare la gomma.
 - ☀ parole astratte: condizione gomma: aumento della **difficoltà** e riduzione della **piacevolezza** percepita delle parole astratte.
- INTERFERENZA



To squeeze a ball Active hand interference



To chew a gum Active mouth interference



To suck a candy Control



TOUCH
SCREEN

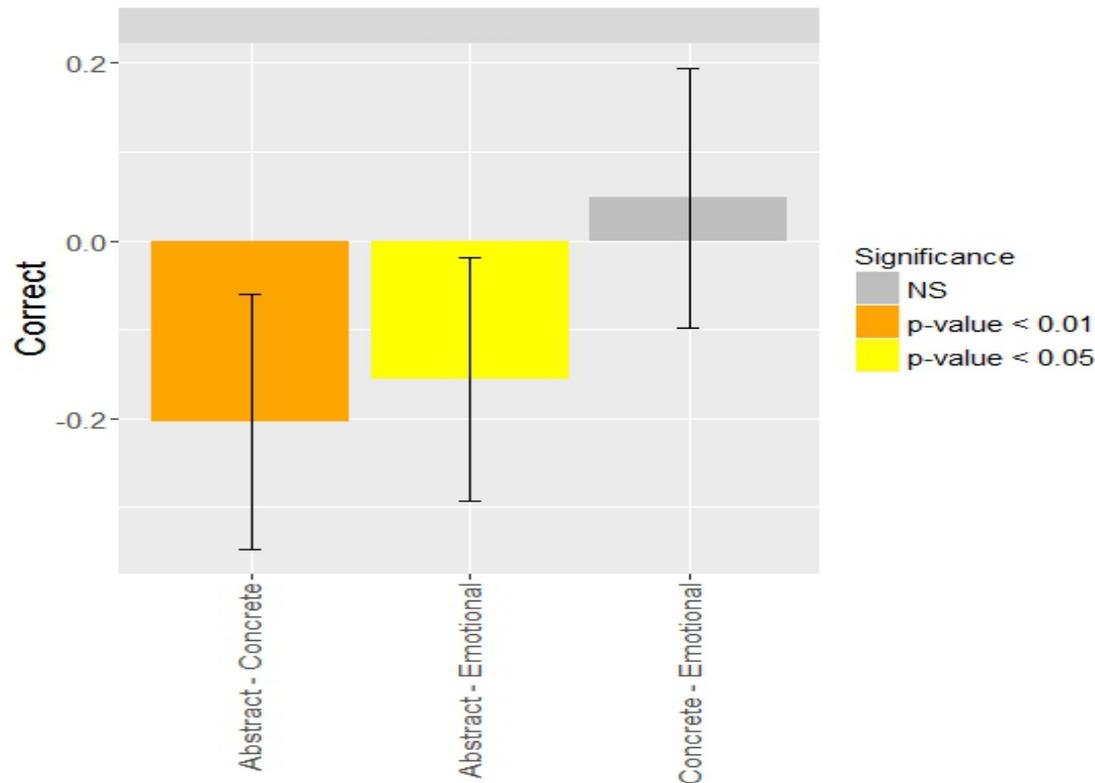
WAT: Acquisizione di parole astratte e attivazione della bocca: il ciuccio

- ☀ Studio longitudinale: effetti a lungo termine dell'uso del ciuccio sull'acquisizione di parole
- ☀ 6 anni. Compito di **definizione** di parole.
- ☀ 8 anni. Compito di **categorizzazione con TR.**
- ☀ **Uso del ciuccio:** mai, fino a 2 anni, fino a 3, oltre 3
- ☀ Parole: astratte, concrete, emotive



Barca, Mazzuca & Borghi, *Frontiers in Psych.*, 2017; Barca, Mazzuca & Borghi, *subm.*

WAT: Acquisizione di parole astratte e attivazione della bocca: il ciuccio

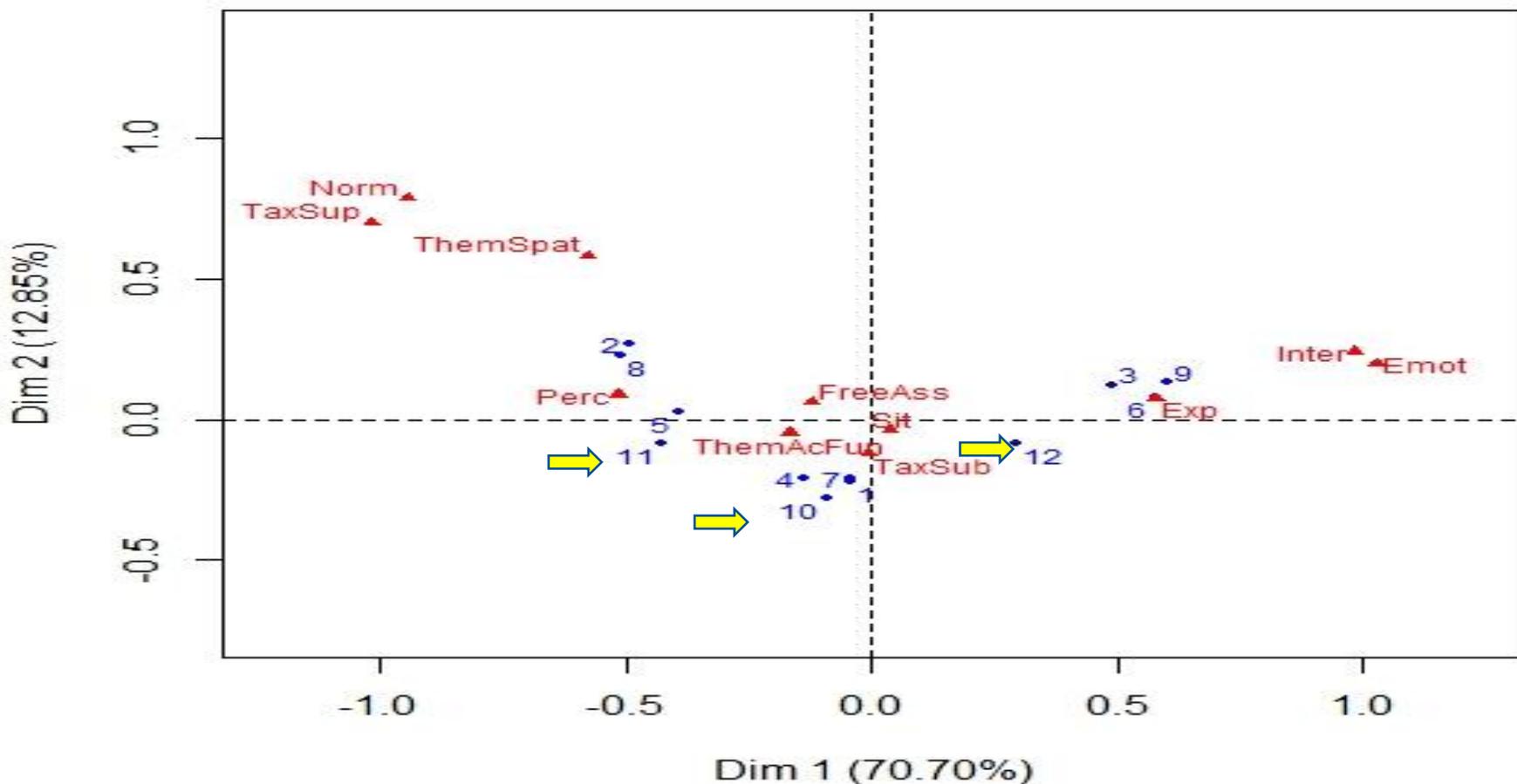


☀️ Accuratezza:

Nessuna differenza in funzione dell'uso del ciuccio; le definizioni prodotte sono più corrette per le parole concrete ed emotive che per le astratte

WAT: Acquisizione di parole astratte e attivazione della bocca: il ciuccio

CA factor map



1: Two-Abstract; 2: Two-Concrete; 3: Two-Emotional; 4: TwoThree-Abstract; 5: TwoThree-Concrete; 6: TwoThree-Emotional; 7: Never-Abstract; 8: Never-Concrete; 9: Never-Emotional; **10: Three-Abstract; 11: Three-Concrete; 12: Three-Emotional.** 73

WAT: Acquisizione di parole astratte e attivazione della bocca: il ciuccio

- ☀️ Analisi delle corrispondenze: Le distinzioni Concreto / emotivo e Concreto / astratto sono meno marcate per i bambini che hanno usato a lungo il ciuccio
- ☀️ Chi quadro (sulle relazioni, senza considerare il tipo di concetti): I bambini che usano il ciuccio oltre 3 anni producono:
 - ☀️ Meno associazioni libere (sola caratteristica più frequente per i concetti astratti),
 - ☀️ Meno relazioni emotive, esperienziali, interattive (ma non signif), più subordinate/esemplificazioni (ma non signif)



WAT: Acquisizione di parole astratte e attivazione della bocca: il ciuccio

- ☀️ Possibili meccanismi differenti:
- ☀️ **Concetti emotivi: Mimica facciale.** La limitazione della mimica facciale dovuta all'uso prolungato del ciuccio può determinare difficoltà emotive che influenzano il grounding dei concetti emotivi (Niedenthal et al., 2012). Compatibile con la percentuale più ridotta di relazioni emotive ed esperienziali per bambini che hanno usato il ciuccio a lungo.
- ☀️ **Concetti astratti: Simulazione che coinvolge la bocca.** Un uso prolungato del ciuccio può aver impedito ai bambini di beneficiare dell'input linguistico e sociale degli altri



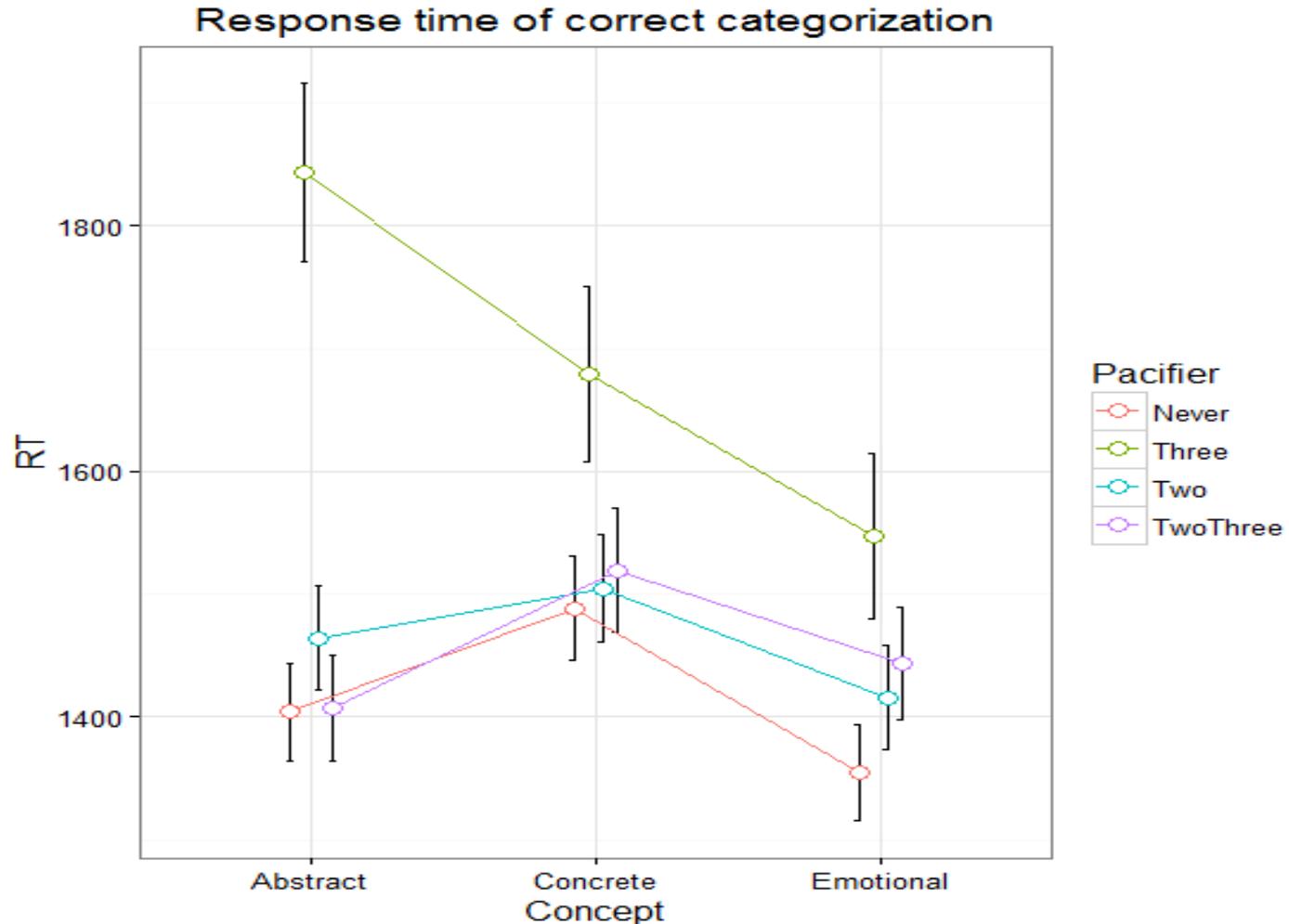
WAT: Acquisizione di parole astratte e attivazione della bocca: il ciuccio

- ☀ Procedura: premere un tasto sulla tastiera se la parola si riferisce ad un animale o ad altro.
- ☀ Parole critiche: 15 astratte ('inizio'), 15 concrete ('noce') and 15 emotive ('amore'); 45 animali inclusi come fillers ('leone').
- ☀ Registrazione di TR e accuratezza.

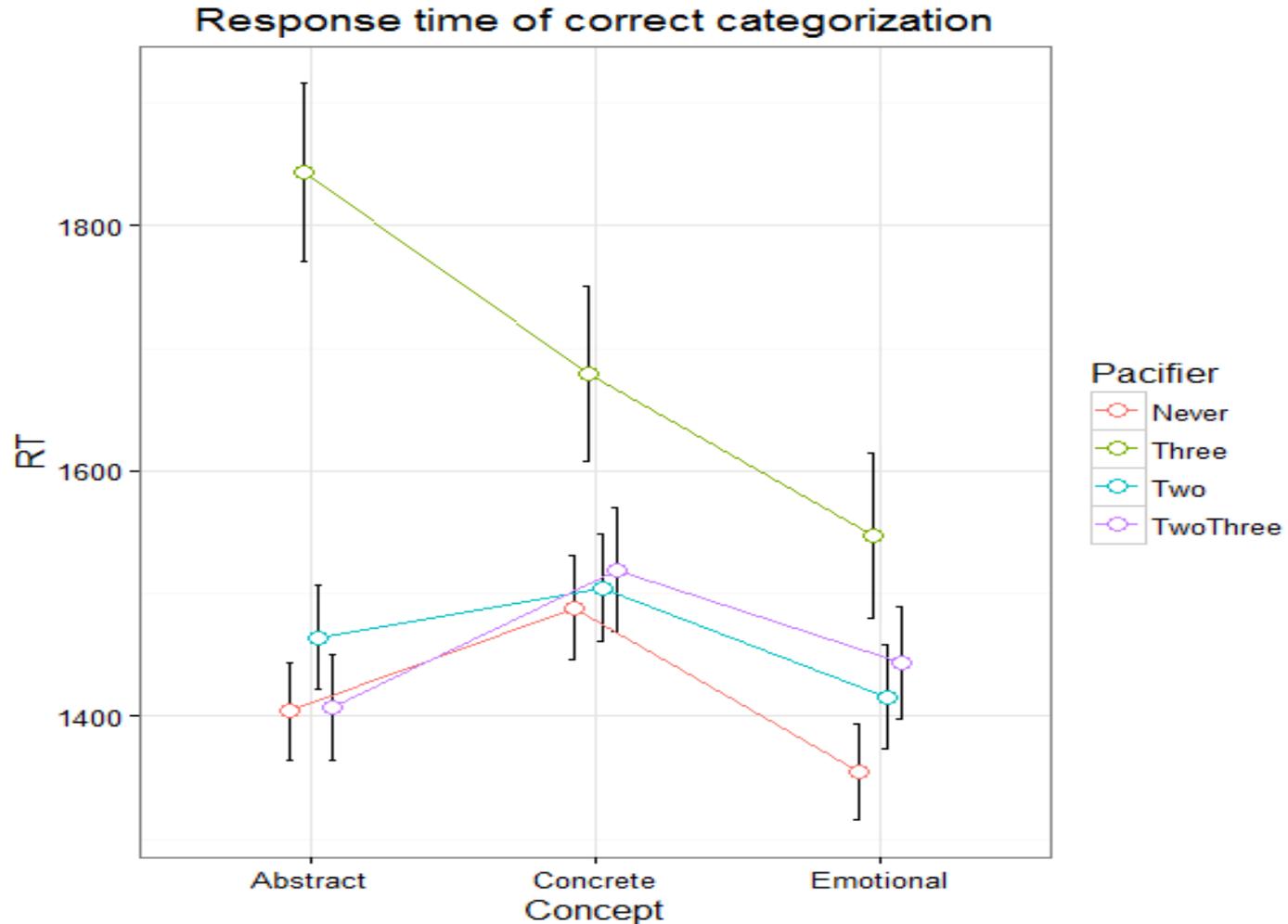


Barca, Mazzuca & Borghi, subm.

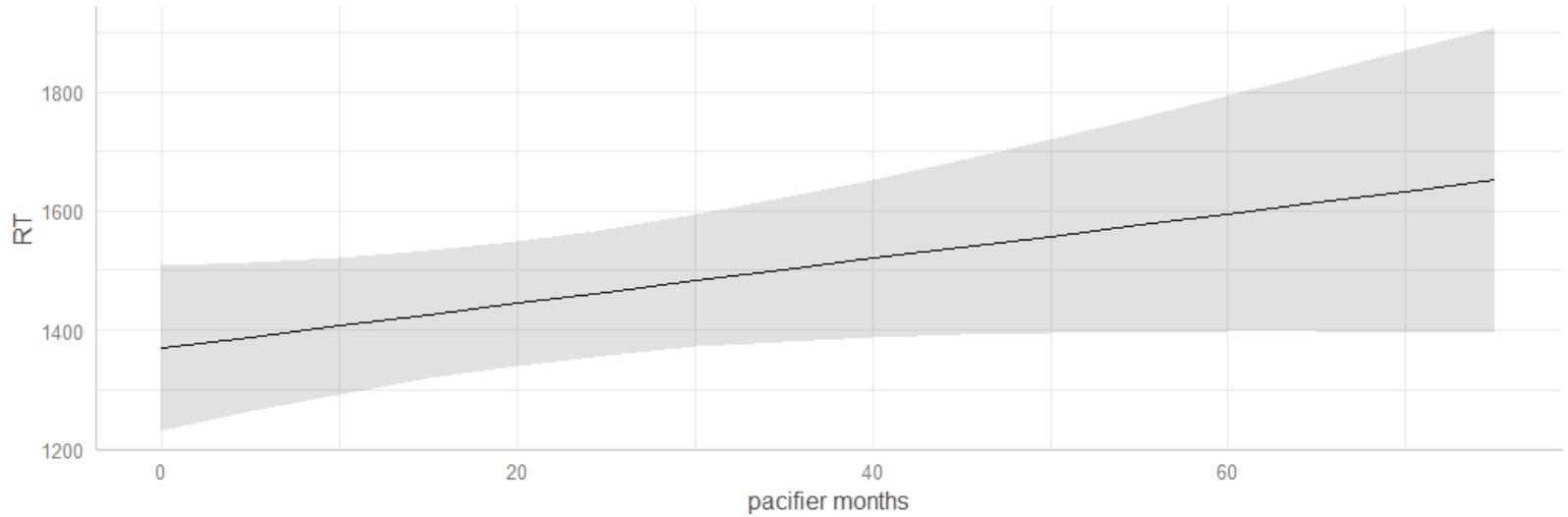
WAT: Acquisizione di parole astratte e attivazione della bocca: il ciuccio



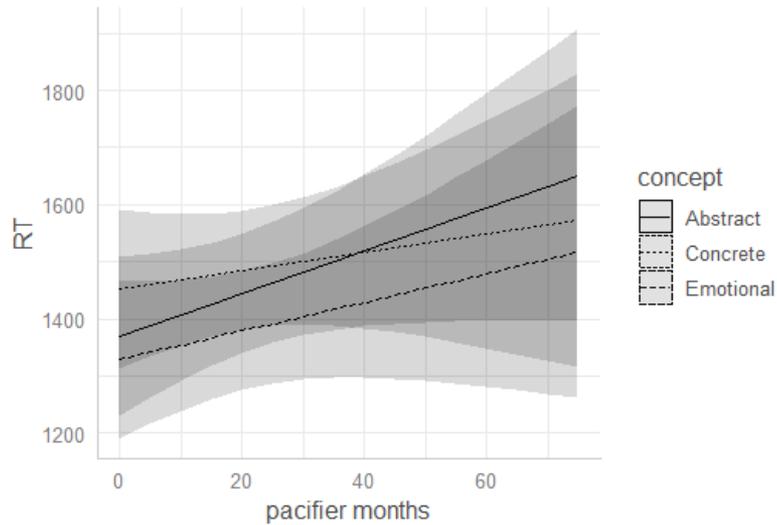
PAROLE ASTRATTE E CIUCCIO: COMPITO DI CATEGORIZZAZIONE A 8 ANNI



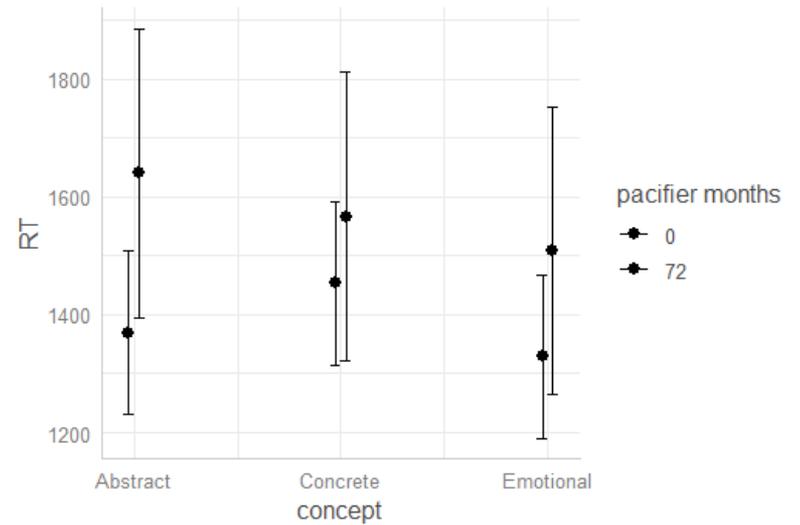
A. Predicted values for the response at each value from Pacifier_months



B. Marginal effects of interaction term



C. Marginal effects (mean) of interaction term



WAT: Acquisizione di parole astratte e attivazione della bocca: il ciuccio

- ☀ L'uso prolungato del ciuccio: cambia il modo in cui si rappresentano i concetti astratti, rallenta l'elaborazione di parole astratte.
- ☀ Interferenza: l'uso prolungato del ciuccio può aver impedito ai bambini di beneficiare dell'input sociale/linguistico.



WAT: Uso di parole astratte e Lingua Italiana dei Segni (LIS)



Segni che rimandano a concetti astratti:
azione + informazione linguistica

LIS: VERO/VERITA': Inizializzazione:
lettera iniziale della parola
corrispondente

LIS: LINGUA (LANGUAGE):
Inizializzazione: mani a forma di
L, collocate in prossimità della
bocca, si muovono
simmetricamente con una
rotazione del polso



WAT: Elaborazione di parole astratte e modalità acustica

- ✱ Compito di Simon Estrinseco (De Houwer, 2003) con parole astratte e concrete (database di Dalla Rosa et al, 2010)
- ✱ I partecipanti discriminano il colore dell'inchiostro (verde/blu) di parole astratte e concrete (es. *cultura*, *cavallo*) premendo due pulsanti precedentemente associati al campo **acustico e visivo**. I pulsanti di risposta vengono denominati **acustico e visivo**.

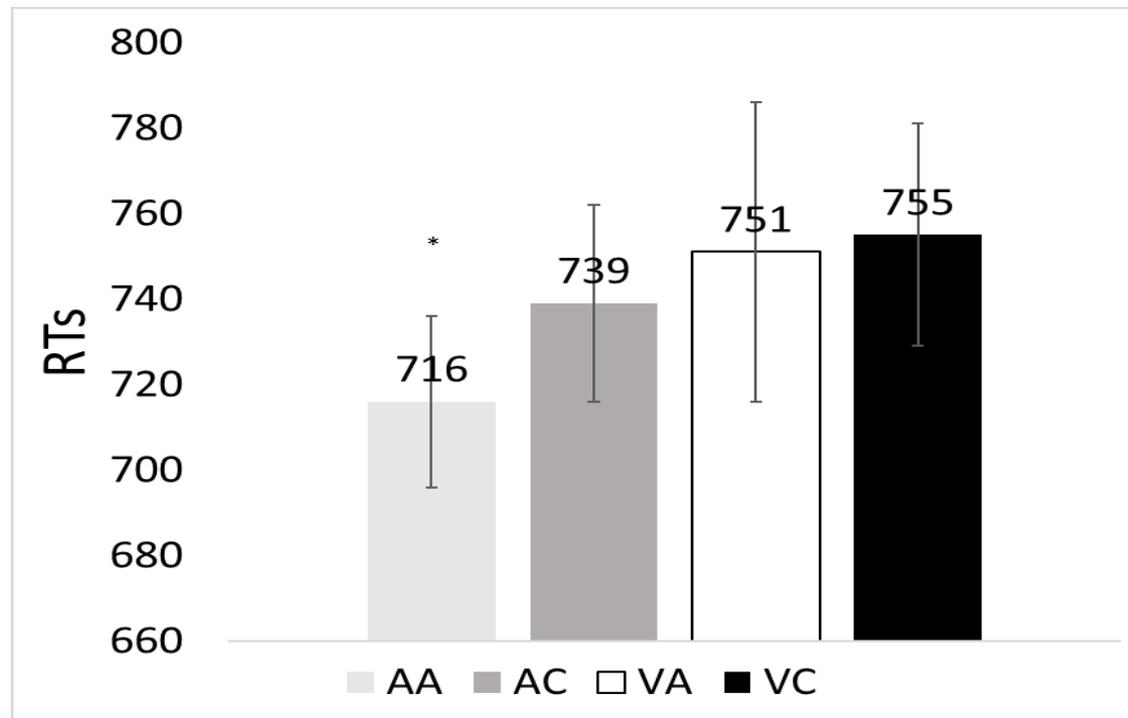
LUCCICANTE	CULTURA
ECHEGGIANTE	CAVALLO

WAT: Acquisizione di parole astratte e attivazione della bocca: il ciuccio

- ✦ Con le parole astratte si ha una facilitazione con la risposta associata alla modalità acustica (AA).

ECHEGGIANTE

CULTURA



Perchè il linguaggio è così importante per i concetti astratti?



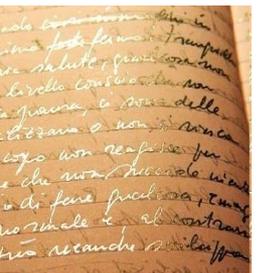
☀ **Etichette come «colla»:** tengono insieme esemplari di categoria eterogenei

☀ **Inner speech:** il linguaggio supporta il pensiero (Vygotsky, 1986)

☀ **Linguaggio:** influenza la categorizzazione (Lupyan, 2012), aumenta le **abilità computazionali** (Dove, 2014), è un **sistema predittivo e di controllo** (Glenberg & Gallese, 2010; Lupyan & Bergen, 2015; Lupyan & Clark, 2015).



☀ **Definizioni di esperti:** (J.Prinz, 2002, 2012) usiamo definizioni di altri. Metacognizione: inadeguatezza dei nostri concetti, bisogno di rivolgerci ad altri (Shea, in rev.) 84



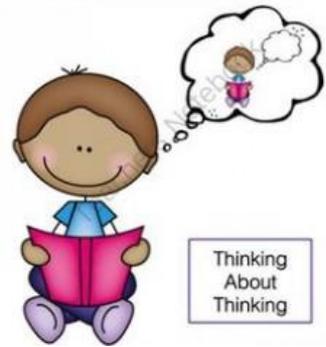
POSSIBILI MECCANISMI SOTTOSTANTI L'ATTIVAZIONE DELLA BOCCA



- **Ri-attivazione dell'acquisizione?** (suoni e spiegazioni delle parole, anche tramite inner speech)
- **Ri-spiegazione?** Inner speech
- **Metacognizione sociale?** Inner speech, preparazione richiesta ad altri.
Evidenze compatibili:
 - ☀ **Acquisizione** di nuove parole astratte: **facilitazione** della **bocca** (Borghi et al., 2011; Granito et al., 2015; Mazzuca et al., in stampa)
 - ☀ **Interferenza**: online per soppressione articolatoria e gomma (Zannino et al., in prep; Borghi & Lugli, subm.), a lungo termine per chi usa il **ciuccio a lungo** (Barca et al., 2017; subm.)
 - ☀ Associazione parole astratte/info **acustica** (Scerrati et al., 2018)
 - ☀ Nesso **MoA, metacogniz. sociale**, astrattezza (Villani et al., subm.)
 - ☀ Concetti di **stati mentali**: rating alti con la bocca (Ghio, Vaghi, Tettamanti, 2013); fMRI attivazione delle regioni del volto (Dreyer & Pulvermueller, 2017)

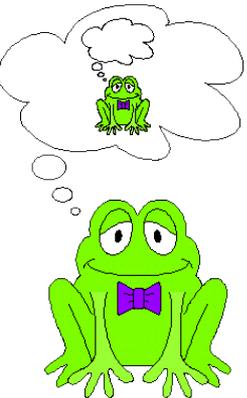
Metacognizione sociale e attivazione della bocca?

Metacognition

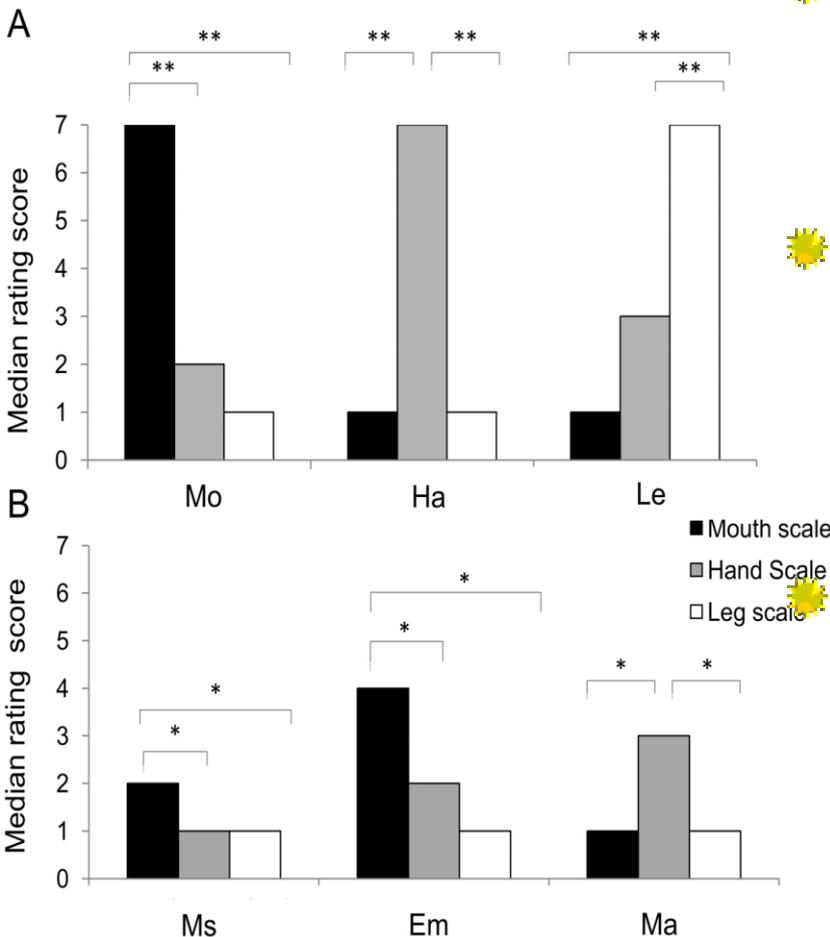


Thinking
About
Thinking

- Ipotesi: Ruolo di **metacognizione-sociale** particolarmente pronunciato con concetti astratti **complessi** (es. sensazione di non padroneggiarli)
- Legame tra **metacognizione-sociale e inner speech** – forte attivazione della **bocca**. Più i concetti sono astratti, più abbiamo bisogno
 - ☀ di rispiegarcene il significato (inner speech)
 - ☀ o di chiedere informazione ad altri (metacognizione)



Concetti di stati mentali e attivazione della bocca



☀️ Frasi di stati mentali, emotive, matematiche – «She memorizes the procedure», «She feels happy», «She determines the sum».

☀️ Valutazione delle parti del corpo: evaluate how much the action described in each sentence involved the mouth, the hand, and the leg

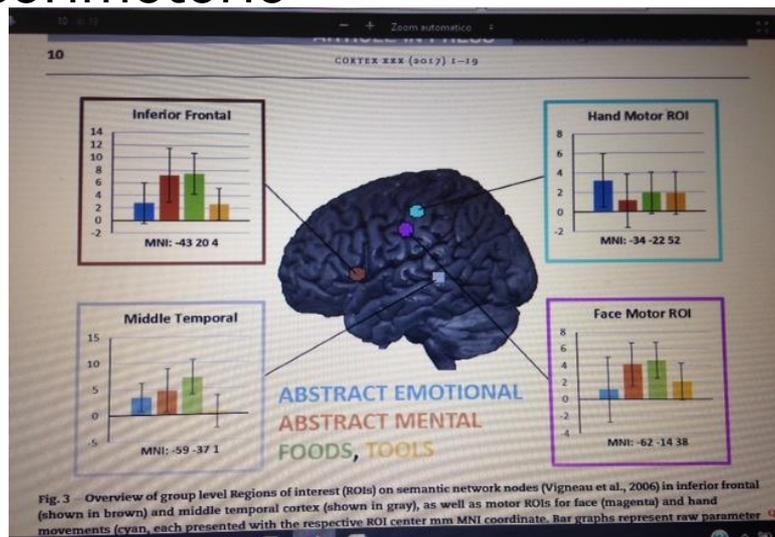
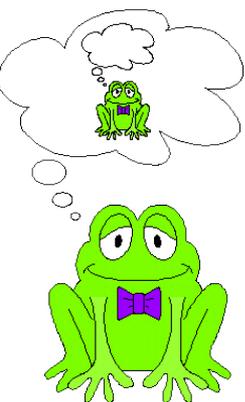
☀️ Risultati: coinvolgimento della bocca per gli stati mentali, sia di bocca che mano per emozioni, di mano per concetti matematici.

Metacognizione sociale e attivazione della bocca?

- fMRI. 160 parole di 4 categorie, cibi e utensili (mela, sega) e nomi astratti emotivi o di stati mentali (paura, logica)

- ☀ Grounding delle parole astratte
- ☀ Concetti di emozioni: attivazione di mano e bocca; concetti di **stati mentali: attivazione della bocca**
- ☀ Grounding dei concetti astratti nel sistema sensorimotorio

Metacognition



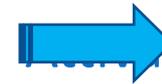
Dreyer Pulvermuller, Cortex, 2017

PROPOSTA WAT SUI CONCETTI ASTRATTI

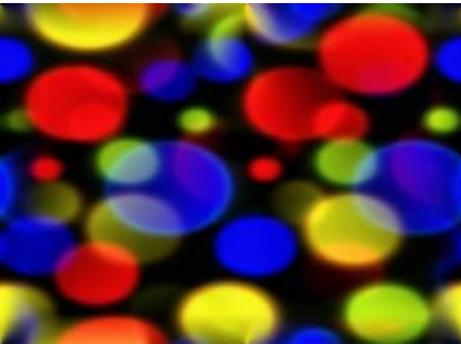
Concetti astratti: grounded nell'esperienza sensorimotoria e sociale/linguistica



- 1. Acquisizione linguistica / sociale
- 2. Importanza dell'esperienza linguistica e sociale per la loro rappresentazione neurale
- 3. Attivazione del linguaggio della bocca
- 4. Variabilità a seconda della lingua



WAT tra teorie embodied/grounded e teorie distribuzionali



- **estensione** delle teorie embodied e grounded (es. Glenberg & Gallese, 2010): importanza anche dell'esperienza **linguistica/sociale**.
- rispetto alle teorie distribuzionali (es. Landauer & Dumais, 1997)
 - In comune **l'enfasi sul linguaggio**
 - Ma **esperienza linguistica**, non solo associazioni verbali
 - Controparte embodied: attivazione della **bocca**
 - Importanza degli aspetti sociali (**metacognizione sociale**)

WAT: vantaggi, problemi

- ✿ Vantaggio: focus sullo **sviluppo e sulla socialità**
- ✿ Vantaggio: identificazione di un **meccanismo** – generalizzazione possibile
- ✿ Problema: evidenze variegata, ma più evidenze necessarie sul ruolo della **socialità** e sui pazienti – es. **pazienti (autismo, sordi)**
- ✿ Più evidenze necessarie sul ruolo di **interocezione e inner grounding**
- ✿ Problema: necessarie indagini ulteriori sui **meccanismi sottostanti l'attivazione della bocca**



	Difference ACs/CCs	Level of embodiment	Multiple representation	Role of acquisition	Kind of evidence	Mechanism or content?
Motor theory	No: abstract = concrete concepts	Strong	No: sensorimotor	Unspecified	Behavioral (ACE, approach-avoidance)	Mechanism, but content limitations (e.g. to transfer sent., or valenced stimuli)
Situation and introspective view	Yes: ACs: social aspects of situations, introspective prop.	Weak	Not specified	Unspecified	Behavioral (Feature generation)	Mechanism, but content limitations (e.g. introspective: for mental state concepts)
Affective Embodiment Account (AEA)	Yes: abstract concepts activate more emotions	Weak	Yes: emotional + sensorimotor; also linguistic (but not fully discussed)	Emotions as bootstrapping mechanism	Behavioral (Lexical decision), fMRI, ERPs, patients	Possible mechanism, but limited for content reasons (e.g. emotional properties more activated for emotional concepts)

	Difference ACs/CCs	Level of embodi ment	Multiple representatio n	Role of acquisiti on	Kind of evidence	Mechanism or content?
Conceptual Metaphor View (CMT)	Yes	Strong	No: sensorimotor	Non plausible developm ental trajectory	Mainly behavioral, linguistics and psychology	Mechanism, but limited due to content reasons
Language And Situating Simulation (LASS)	Yes	Weak	Yes: sensorimotor and linguistic (language as shortcut to ameaning)	Unspecifi ed	Behavioral (feature generation), fMRI	Mainly content. Mechanism related to the task, not to the kind of concepts.
Representati onal pluralism: Dove	Yes: ACs activate more linguistic info	Hybrid	Yes: sensorimotor + linguistic. modal + amodal codes. disembodied linguist.syst.	Unspecifi ed	Not direct (indirect support from evidence on Paivio's dual coding model)	Mechanism

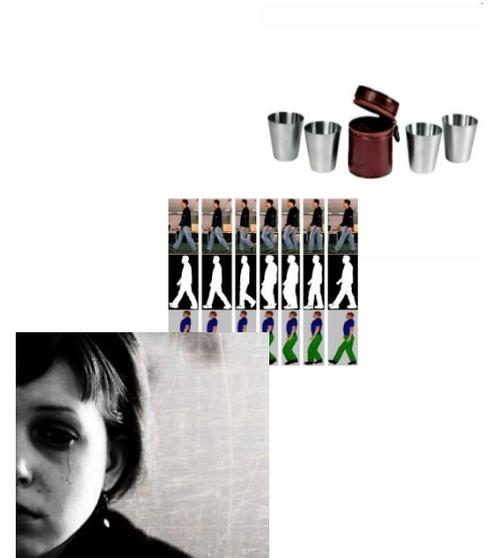
	Difference ACs/CCs	Level of embodiment.	Multiple representation	Role of acquisition	Kind of evidence	Mechanism or content?
Grounding and sign tracking: Prinz	Yes	Weak	Yes: multiple strategies. Focus on sensorimotor, emotional, linguistic	Unspecific	Not direct (but indirect support from evidence on other views)	Both content and mechanism, depending on the strategy
Words As social Tools (WAT)	Yes: ACs activate more linguistic, (emotional) and social information than CCs	Weak	Yes: sensorimotor, emotional, linguistic and social information	Very relevant: acquisition constrains representation	Behavioral (e.g. sorting, categorization, feature generation), fMRI, TMS, sign languages	Mechanism:, not linked to the content but to the abstractness level. Not incompatible with content effect.

PROPOSTA WAT SUI CONCETTI ASTRATTI

Concetti astratti: grounded nell'esperienza sensorimotoria e sociale/linguistica;

- ✿ Ruolo della lingua più marcato all'aumento dell'astrattezza?
- ✿ Differenze a seconda dei tipi di concetti astratti?

- 1. oggetti/contenitori
- 2. eventi
- 3. spazio
- 4. colore
- 5. odore
- 6. emozioni
- 7. numeri
- 8. tempo



Borghi & Binkofski, 2014; Borghi, Barca, Binkofski, Castelfranchi, Pezzulo, Tummolini, *Physics of Life Reviews*, in press

CONCETTI CONCRETI E ASTRATTI E LINGUE

■ le lingue hanno effetti su categorizzazione e segmentazione della realtà:

es. la lingua influenza la capacità di **categorizzare i numeri**, rendendola più precisa.

■ In alcuni casi vi sono **aspetti** (relativamente)**universali**, che sembrano immuni all'influenza delle lingue,

- imposti dal **nostro sistema percettivo** (es. verbi di movimento)
- o da **vincoli biomeccanici** (es. oggetti / contenitori).

■ **spazio ed eventi**: universale più effetto delle lingue:

- le lingue operano **differenziazioni e segmentazioni all'interno di dimensioni** relativamente invariate:



CONCETTI CONCRETI E ASTRATTI E LINGUE

■ per certi domini sembra che la **lingua influenzi la cognizione**, ma limitatamente ai **compiti di natura linguistica** (o simil-linguistica, come il contare).



■ per i **domini astratti**, come quello di emozioni e di **tempo**, o per le classi chiuse di parole, come il **genere**, **gli effetti sembrano essere molto più dirompenti**

■ Ma.....

■ **Necessità di ulteriori studi / evidenze confrontando lingue/popolazioni diverse (es. PNAS, numero speciale appena uscito, 2018)**

